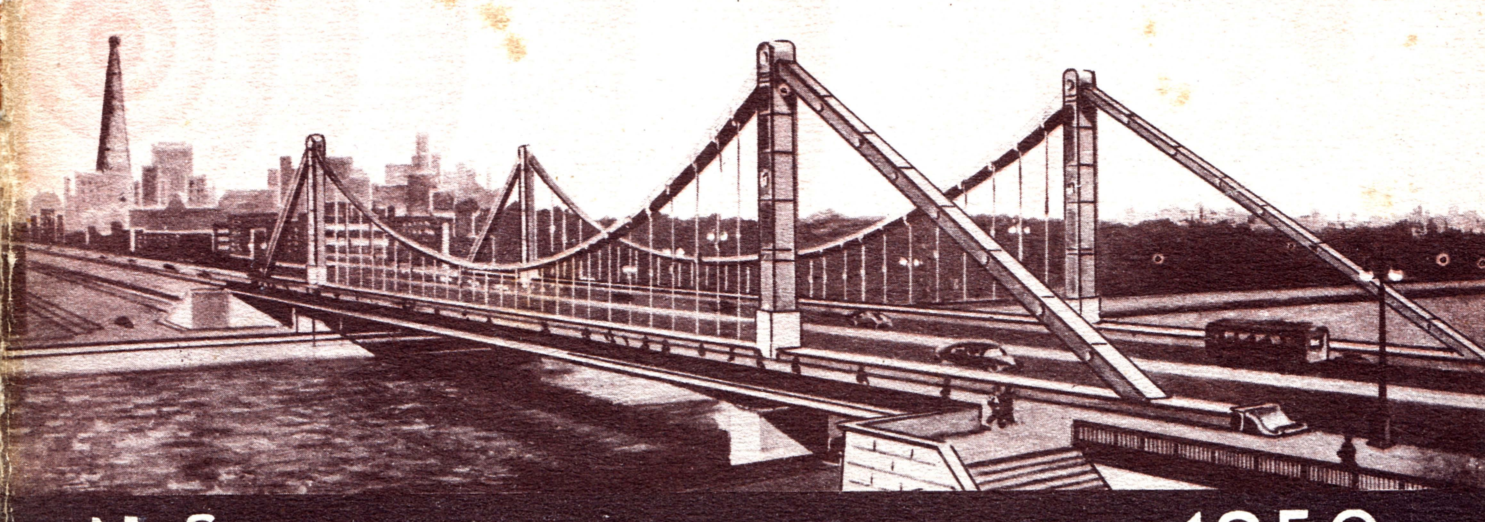
РАДИО



№ 6 1950 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Даты советского радио

— Июнь —

1897 год, июнь. А. С. Попов оборудует на учебном судне «Европа» передающую радиостанцию, а на крейсере «Африка» — приемную станцию, с помощью которых устанавливается радиосвязь в море на расстоянии более пяти с половиной километров. Во время этих опытов А. С. Попов обнаружил явления, на основе которых он дал отправные положения для современной радиолокации и радионавигации.

1920 год, 25 июня. В. И. Ленин просит Наркомпочтель дать ему материалы о работах в области радио. «А говорить когда можно по беспроволочному телефону и к у д а? Когда р у п о р ы (и сколько) будут готовы?» — пишет В. И. Ленин.

1921 год, 17 июня. С этого дня на шести площадях Москвы (Театральной, Серпуховской, Елоховской, Андроновской, на Девичьем поле и у Красно-Пресненской заставы) начали работать радиорупоры, через которые передавалась устная газета «Роста», выступления и беседы.

1925 год, 6 июня. В Москве открылась Всесоюзная радиовыставка, на которой была представлена разнообразная отечественная радиоаппаратура и приборы, созданные радиолюбителями.

1925 год, 22 июня. В печати опубликовано постановление ЦК РКП(б) о радиоагитации. В числе других мероприятий ЦК РКП(б) предложил разработать план ближайшего радиостроительства и расширить сеть радиостанций в областях и республиках.

1934 год, 3 июня. С. М. Киров, приветствуя работников фабрично-заводского радиовещания, писал: «Радиовещание—могучее средство боевой мобилизации трудящихся масс Советского Союза на осуществление всемирно-исторической задачи построения бесклассового социалистического общества. Радиовещание — мощный рычаг пропаганды коммунизма».

1941 год, 22 июня. Все радиостанции Советского Союза передали речь В. М. Молотова, выступившего по поручению Советского Правительства и товарища Сталина с заявлением о вероломном нападении фашистской Германии на Советский Союз.

Свое выступление по радио тов. Молотов закончил историческими словами: **«Наше дело правое. Враг будет разбит. Победа будет за нами».**

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 6
ИЮНЬ
1950 г.

Издается с 1924 г.

ОРГАН КОМИТЕТА РАДИОИНФОРМАЦИИ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ

К новым успехам советского радиовещания и радиотехники*

7 мая исполнилось 55 лет со дня изобретения радио великим русским ученым Александром Степановичем Поповым.

Советский народ по праву гордится тем, что наша страна является родиной радио, что русский народ дал миру великого ученого и гениального изобретателя Александра Степановича Попова, имя которого вошло в историю нашего народа и всего прогрессивного человечества наряду с именами выдающихся революционеров и новаторов науки и техники.

Советские ученые с честью продолжают дело, начатое их великим предшественником. Много замечательных открытий в области радио было сделано в нашей стране. Советские ученые открыли новые возможности применения радио в науке и народном хозяйстве СССР, добились выдающихся успехов в развитии радиотехники. Они заложили основы таких отраслей радиотехники, как радиолокация, радионавигация и телевидение. Работы советских ученых способствовали широкому применению радио в промышленности и других отраслях народного хозяйства. Советская наука о радио, советская радиотехника во многом превосходят достижения зарубежной науки и техники.

Наши успехи в области радио неразрывно связаны с именами В. И. Ленина и И. В. Сталина.

Ленин гениально раскрыл значение радио для науки и техники, для культурного и политического воспитания народа. Ленин называл радио гигантски важным делом, ибо с его помощью, говорил он, «...вся Россия будет слышать газету, читаемую в Москве».

Под руководством товарища Сталина последовательно воплощаются в жизнь ленинские мысли и предначертания о развитии радио. За годы сталинских пятилеток в нашей стране создана на базе передовой техники мощная радиопромышленность, изготовляющая высококачественную радиоаппаратуру.

Уровень производства, достигнутый в 1949 году предприятиями Министерства промышленности средств связи, значительно превысил довоенный уровень и уже превзошел уровень производства, предусмотренный пятилетним планом на 1950 год. Выпуск радиовещательных приемников увеличился по сравнению с 1948 годом на 68 процентов, а по сравнению с 1940 годом вырос более чем в четыре раза.

В плане 1950 года предусматривается дальнейший рост объема производства радиопромышленности СССР.

Однако предприятия радиопромышленности еще в долгу перед трудящимися нашей страны. Население ждет новых хороших и дешевых радиоприемников, новых телевизоров, радиолампи и радиодеталей, новой аппаратуры для колхозных радиоузлов.

Задача работников радиопромышленности — добиться дальнейшего снижения себестоимости и повышения качества выпускаемой радиоаппаратуры. Радиопромышленность имеет все условия для того, чтобы работать лучше и полностью обеспечить растущую потребность страны в средствах радиосвязи и радиовещания.

Больших успехов за последнее время достигла советская техника телевидения.

Значительные достижения за последний год имеются также и в деле радиофикации нашей страны.

На 1 октября 1949 года общее количество радиоприемных установок в стране увеличилось на 41,4 процента по сравнению с 1940 годом.

Однако, несмотря на достигнутые успехи, темпы радиофикации страны, особенно сельских населенных пунктов, не удовлетворяют возросших культурных запросов населения.

Партия и правительство поставили задачу резко повысить темпы радиофикации с таким расчетом, чтобы в течение ближайших лет завершить радиофикацию страны. Совет Министров СССР недавно утвердил план радиофикации на ближайшие пять лет. Согласно этому плану количество радиоприемных установок в стране должно увеличиться к 1955 году в три раза по сравнению с 1949 годом.

Огромный размах получило радиолюбительское движение, имеющее большое значение в подготовке массовых кадров радиоспециалистов для народного хозяйства и обороны страны.

Радиолюбители активно участвуют в радиофикации нашей страны. Сотни сельских радиоузлов построены радиолюбителями, тысячи радиоприемников ламповых и детекторных собраны и установлены радиолюбителями. Многие радиолюбители работают над усовершенствованием и созданием образцов радиоаппаратуры. Восьмая Всесоюзная выстав-

---

* Из доклада председателя Комитета радиоинформации при Совете Министров СССР тов. Пузина А. А. на торжественном заседании, посвященном Дню радио, **7 мая 1950 года в Колонном зале Дома Союзов.**

ка радиолюбительского творчества, проведенная в 1949 году, явилась яркой демонстрацией успехов конструкторской мысли радиолюбителей.

За прошедший год значительно увеличилось количество радиолюбителей-коротковолновиков и число любительских коротковолновых радиостанций, повысилось техническое мастерство радиолюбителей. С каждым днем растет количество радиолюбителей, работающих в области телевидения.

В нашей стране созданы самые благоприятные условия для развития действительно массового радиолюбительства. Нет сомнения в том, что радиолюбительское движение в нашей стране будет крепнуть и расширяться с каждым днем, что советские радиолюбители добьются новых успехов в своей работе.

Наша партия и правительство и лично товарищ Сталин проявляют большую заботу о дальнейшем развитии и улучшении радиовещания в СССР. В 1949 году Центральным Комитетом ВКП(б) и Советом Министров СССР, по инициативе товарища Сталина, был принят ряд конкретных мер, обеспечивающих коренное улучшение радиовещания в СССР.

Центральное радиовещание для населения Советского Союза ведется в настоящее время одновременно по трем программам общей продолжительностью более 43 часов в сутки. Кроме того, ежедневно ведутся специальные радиопередачи для населения Дальнего Востока, Сибири и Средней Азии. Радиопередачи на языках народов СССР ежедневно ведутся во всех республиках, краях и областях.

Москва является в настоящее время одним из крупнейших центров международного радиовещания. Радиопередачи ведутся ежедневно на 32 иностранных языках.

Задача работников радиовещания состоит в том, чтобы в полной мере использовать возможности радио для удовлетворения возросших культурных и политических запросов трудящихся, всемерно повышать качество вещания, идейно-политический уровень радиопередач. Партия и правительство доверили работникам радиовещания могучее средство политического просвещения народа и подъема его культурного уровня. Наш долг оправдать это доверие.

Ни в одной капиталистической стране радиовещание не имеет того прогрессивного значения, которое оно имеет в нашей стране.

Советское радио поставлено на службу народу. Оно пропагандирует самые передовые социалистические идеи нашей эпохи. Лучшие достижения советской литературы и музыки, лучшие достижения мировой культуры благодаря радио становятся достоянием народа.

В капиталистических странах радио поставлено на службу корыстным интересам буржуазии и используется ею как средство наживы и духовного закабаления народа. Наиболее ярким примером разлагающего влияния буржуазного радио является американское радиовещание. В радиопередачах Америки отражается тлетворный, разлагающий дух современной буржуазной «культуры».

«Насколько ядовит гнилостный дух буржуазной культуры,— писал Горький,— об этом весьма убедительно говорит грандиозно широкий размах мошенничеств и личное ничтожество мошенников». Мошенники и убийцы, бандиты, воры и грабители, сыщики и полицейские являются главными героями американской литературы, кино и радио.

В феврале текущего года в американской печати сообщалось о том, что за одну неделю декабря 1949 года американское телевизионное вещание показало в своих программах 91 убийство, 7 вооруженных бандитских нападений, 3 случая похищения детей с целью выкупа, 10 краж, 2 случая мошенничества, 2 побега из тюрьмы уголовных преступников, 2 самоубийства и 2 случая насилия.

Американское радио отравляет эфир своей обезьяньей музыкой и пошлой литературой. Музыка, исполняемая по радио Америки,— писал А. М. Горький,— напоминает «лошадиное ржанье... хрюканье медной свиньи, вопли ослов и любовное кваканье огромной лягушки».

Содержание английского, французского и итальянского радио, равно как и радио всех других буржуазных государств, походит обычно на американский образец. Поэтому неудивительно, что радио Америки, Англии и других буржуазных государств глубоко презирается каждым здравомыслящим человеком.

Председатель Федеральной комиссии связи США в своей статье, опубликованной накануне 1950 года в официальном журнале американских радиопредпринимателей, сообщает о том, что, по имеющейся у него информации, в Соединенных Штатах в вечерние часы безмолствует 75 процентов, а в дневное время 85 процентов всех радиоприемников страны.

Это — весьма красноречивое признание об отношении к американскому радио со стороны населения США. Буржуазная культура находится в состоянии гниения и распада и миллионы простых людей в США и других капиталистических странах с презрением отворачиваются от нее.

Буржуазное радио является орудием обмана народа, рупором самой реакционной пропаганды. Его назначение — приукрашивать буржуазный уклад жизни, отвлекать трудящихся от революционной борьбы.

Всем известно о все нарастающем экономическом кризисе в США и других капиталистических странах, о росте нищеты и безработицы американских рабочих и фермеров, о растущем обнищании трудящихся капиталистических стран. Однако американское радио не только замалчивает все эти факты, но всячески старается выгородить капиталистическую систему, приукрасить положение. Оно всемерно восхваляет так называемый «американский образ жизни».

Всему миру известно о позорном провале «плана Маршалла», который принес маршаллизованным странам огромные бедствия, нищету и безработицу. Однако американское радио ежедневно трубит об успехах этого плана.

Всему миру известны агрессивные стремления американского империализма, стремление США к мировому господству, бешеная подготовка к новой войне. Однако американское радио не устает кричать об агрессии, якобы угрожающей Америке.

Радиовещание Соединенных Штатов Америки, Англии и других капиталистических стран является источником клеветы на Советский Союз, средством борьбы против демократии и прогресса, средством разжигания ненависти между народами и подготовки новой мировой войны.

Нет ничего более гнусного, мерзкого и низкого, чем радиовещание Америки и Англии. Нет ничего более лживого и фальшивого, чем «Голос Америки» и радиопередачи «Би-би-си». Каждая радиопередача Лондона и Нью-Йорка отравляет эфир потоками злобной клеветы на Советский Союз и страны народной демократии. И чем больше наши успехи, тем злее и отвратительнее вой наших врагов, тем все бо-

лее чудовищные измышления распространяются ими по радио.

Американцы захватили в Европе и других частях света десятки радиостанций и используют их в своих грязных целях. Они вмешиваются в радиовещание европейских стран, пытаясь создать помехи их национальному вещанию. Особенно нагло ведут себя американцы в последнее время.

Два года тому назад в Копенгагене представители европейских государств пришли к соглашению относительно нового распределения средних и длинных волн между европейскими радиостанциями. Это международное соглашение, достигнутое на основе взаимного уважения национальных интересов каждой страны, обеспечивает дальнейшее развитие радиовещания в Европе.

Новый план распределения частот подписали представители 25 стран, в том числе СССР, Англии, Франции, Польши, Италии, Чехословакии и других. Все страны — участники соглашения — получили двухлетний срок для перестройки радиостанций на новые частоты.

15 марта 1950 года, верные своим международным обязательствам СССР, страны народной демократии и другие европейские страны перевели свои радиостанции на новые частоты.

В тот же день, по распоряжению государственного департамента США, радиостанции американской зоны оккупации в Западной Германии захватили 12 частот, выделенных для европейских государств. В дальнейшем американские оккупационные власти стали вещать дополнительно еще на 11 чужих волнах. Своими незаконными действиями американцы создали серьезные помехи радиостанциям СССР, Польши, Румынии, Чехословакии, Венгрии, Албании, Болгарии и многих других европейских стран.

Злобное и бессмысленное хулиганство современных американских дикарей продолжается до сих пор. Газета «Берлинер Цейтунг» 16 марта справедливо писала: «Американцы вновь доказывают, что они незаконно вмешиваются в дела европейских государств и рассматривают, как свою колонию, не только Западную Германию, но и Западную Европу».

Послушные американскому диктату, английские и французские оккупационные власти в Западной Германии встали тоже на путь нарушения Копенгагенского соглашения.

Однако попытки американских империалистов добиться господства в эфире, несомненно, потерпят крах. Им никогда не удастся заглушить правдивый голос радиовещания Советского Союза.

Все громче и громче звучит в эфире голос Москвы, голос великого советского народа, зовущий к борьбе за мир и дружбу между народами, к борьбе за демократию и социализм. Трудящиеся всех стран с жадностью прислушиваются к голосу Москвы, укрепляющему их веру в силу лагеря демократии и социализма.

Все громче и увереннее звучит в эфире голос народов стран народной демократии, вступивших на путь строительства социализма. Недавно зазвучал в эфире мощный голос великого китайского народа, одержавшего историческую победу в борьбе против империализма и его гоминдановских прислужников.

Нет такой силы в мире, которая могла бы заглушить могучий голос свободных народов, которая могла бы помешать борьбе и победе лагеря мира, демократии и социализма.

Во всех странах мира ширится и крепнет движение сторонников мира, во всех уголках земного шара множатся ряды друзей Советского Союза.

Сотни писем ежедневно приходят в Москву со всех концов земного шара от слушателей московского радио. И нет почти ни одного письма от зарубежных радиослушателей, в котором бы не выражалась ненависть к поджигателям войны, горячая поддержка внешней политики Советского Союза.

Читая письма зарубежных радиослушателей, особенно ясно видишь, сколь велика любовь народов всего мира к Советскому Союзу и его вождю товарищу Сталину: «Притягиваясь, как на магнитном поле, всем, что есть в душе лучшего, честного и смелого, к далекой, счастливой стране Советов, пылинки из толпы мира перестают быть одинокими,— говорил Горький. — Они чуют по ту сторону рубежа защиту, свой дом, семью, тепло очага, исполнение самых сказочных желаний».

С любовью и надеждой думают трудящиеся зарубежных стран о нашей Родине. К Советскому Союзу, к Сталину с надеждой и верой обращены взоры всех народов, борющихся за мир и независимость своих стран, за победу сил демократии и социализма.

«Народы мира, — писал А. М. Горький, — стоят в ножных и ручных оковах, собирая силы к прыжку освобождения, к последнему штурму капиталистической тюрьмы. Их взор потуплен, он выражает раздумье, тоску, гнев. И только обращаясь к стране Советов, глаза человечества теплеют. В них сияют надежда, радость, восхищение».

Советское радиовещание — источник правды и света для трудящихся. Оно пропагандирует самые передовые идеи нашего времени, самую передовую культуру, какой является культура нашего народа. Голос Москвы зовет к борьбе против всех сил реакции, против всех врагов демократии и социализма. Советское радио ведет борьбу за прочный мир и дружбу между народами, неустанно разоблачает происки международной реакции, агрессивные замыслы поджигателей новой войны. Поэтому миллионы простых людей во всех частях земного шара с надеждой и радостью прислушиваются к голосу Москвы, укрепляющему их веру в победу лагеря мира, демократии и социализма.



Развитие советской радиотехники в 1949 году

5 мая с. г. на открытии научной сессии Всесоюзного научно-технического общества радиотехники и электросвязи имени А. С. Попова с докладом о развитии советской радиотехники в 1949 году выступил министр связи СССР тов. Н. Д. Псурцев.

История радио, — начал свой доклад Н. Д. Псурцев, — является триумфом великого изобретения нашего соотечественника Александра Степановича Попова. Выросшая за 55 лет своего существования и окрепшая на прочной научной основе, радиотехника не только успешно разрешает задачи в области радиосвязи, радиовещания, передачи изображений, выполняет важные функции в области культуры и в различных отраслях народного хозяйства и обороны страны, но и ставит перед наукой новые проблемы, дает в руки исследователей новые методы и орудия исследования.

Осваивая новые области применения радио, советские ученые и инженеры продолжают непрерывно углублять теорию и совершенствуют практическое применение радиотехники в ранее завоеванных ею областях. Научные открытия и технические изобретения неизменно сопутствуют друг другу. История радиотехники наглядно свидетельствует о том, что успех ее развития непосредственно связан со степенью применения ее достижений в производственной практике. Все работники радио, советские ученые и инженеры хорошо знают, что только Великая Октябрьская социалистическая революция дала возможность поставить достижения науки и техники на службу трудящимся.

В капиталистическом обществе, — сказал далее Н. Д. Псурцев, — ставящем науку на службу эксплоататорам, между наукой и производством воздвигаются многочисленные преграды. Достижения науки находят свое применение в производстве лишь тогда, когда это служит непосредственной выгоде владельцам средств производства.

В Советском Союзе невозможно что-либо подобное. В нашей стране ученые находят всяческую поддержку со стороны большевистской партии и советского правительства. Совсем недавно за выдающиеся разработки в области радио, завершенные в 1949 году, большая группа советских радиоспециалистов была удостоена званий лауреатов Сталинских премий.

С удовлетворением можно отметить,— продолжал тов. Н. Д. Псурцев, — что в 1949 году было решено значительное количество научно-технических проблем в области радио, поднимающих культуру советской радиосвязи и радиовещания.

Были найдены решения, обеспечивающие более совершенное и гибкое построение сети вещательных станций, а также уплотнение радиотелеграфных каналов, что в значительной мере способствует повышению рентабельности радиосвязи. Были найдены также решения в области улучшения стабильности излучаемых частот; в области повышения пропускной способности радиоканалов путем усовершенствования быстродействующих аппаратов; в области конструирования более экономичных и одновременно более эффективных антенн.

Далее тов. Псурцев подробно останавливается на наиболее выдающихся работах советских ученых и специалистов в области радиосвязи и радиовещания за последнее время.

Наряду с разработкой и внедрением новых технических средств большое внимание уделяется повышению качества работы действующих вещательных станций. Устанавливаются приборы, позволяющие работать с повышенной средней глубиной модуляции, или повышающие стабильность частоты вещательных станций, аппараты, осуществляющие непрерывный контроль мощности излучения станции.

Наряду с радиовещанием, — сказал далее докладчик, — быстрым темпом начало развиваться телевидение. Работают Московский и Ленинградский телецентры, ведется проектирование и строительство телевизионных центров и в ряде других городов. Выполненное на высоком техническом уровне оборудование телевизионных центров обеспечивает передачу четкого и ясного изображения и хорошее звучание музыкального сопровождения. После проведенного за последнее время двукратного снижения цен на телевизионные приемники телевидение начало быстро входить в быт москвичей и ленинградцев. Проводимые в настоящее время в опытном порядке телепередачи из театров, цирков, площадей и стадионов станут в ближайшее время регулярными. Строительство новых телевизионных центров, расширение зоны уверенного приема передач Московского и Ленинградского телецентров, организация трансляций московских телевизионных программ в другие города — вот ближайшие задачи советских специалистов, работающих в области телевидения.

Большевистская партия и советское правительство, — сказал Н. Д. Псурцев, — поставили задачу в ближайшие пять лет завершить сплошную радиофикацию страны. Для этого созданы все необходимые условия.

За 1949 год число приемных радиотрансляционных точек увеличилось в нашей стране более чем на миллион, причем главным образом на селе. Можно отметить также улучшение качества работы радиотрансляционных узлов и обслуживания абонентов.

Снижены простои радиотрансляционных узлов, сократилось количество линейных повреждений. По

оценке, полученной от местных партийных организаций, почти 70 процентов радиотрансляционных узлов работают отлично или хорошо. 28,2 процента — удовлетворительно. Все же еще около 2 процентов узлов имеют неудовлетворительную оценку своей работы.

С целью изыскания наиболее экономичных методов радиофикации проводились большие работы по развитию и внедрению новой техники. Построены и введены в эксплоатацию подземные линии из проводов с хлорвиниловой оболочкой. Разработаны, изготовлены и испытаны образцы кабелеукладчиков для механизации работ по прокладке подземных линий. Разработан способ сращивания хлорвиниловой оболочки проводов при помощи специальных клещей без применения каких-либо материалов. Невысокая стоимость хлорвиниловых проводов в сочетании с механизацией прокладки обеспечивают существенные экономические преимущества подземных линий по сравнению с воздушными.

Для маломощных колхозных радиотрансляционных узлов разработана аппаратура с универсальным питанием, позволяющая применять в качестве источников тока не только гальванические батареи, но также местную электросеть и ветроэлектрические установки. Такая ветроэлектрическая установка рассчитана на работу при скорости ветра от 3 метров в секунду, что дает возможность применять ее почти на всей территории Советского Союза. Наличие в аппаратуре колхозного узла резервной буферной аккумуляторной батареи, питающей узел при безветрии, позволяет считать такую аппаратуру законченным стандартным оборудованием маломощных узлов.

В целях снижения установочной мощности аппаратуры и повышения экономичности ее эксплоатации проведены работы по созданию высокочувствительных абонентских громкоговорителей. Разработан производственный образец абонентского динамического громкоговорителя ИРПА, вдвое более чувствительный, чем известный громкоговоритель «Рекорд», и значительно лучший по качеству, причем одинаковой стоимости с «Рекордом».

Радиоприемник «Родина», бывший до недавнего времени единственным для местностей, не имеющих электросети, расходует большое количество гальванических батарей. Для изготовления годового комплекта батарей к этому приемнику требуется 12 килограммов цинка.

В 1949 году был разработан весьма экономичный массовый радиоприемник завода «Радиотехника», потребляющий всего около 0,5 ватт, что дает возможность сократить расход цинка на один комплект батарей с 12 до 3 килограммов в год.

Разработана и опробована на опытном участке система использования линий внутрирайонной связи для электропитания маломощных радиоузлов постоянным током и подачи программы на высокой частоте. Проводились работы по использованию линий электропередачи высокого и низкого напряжения для вещания на высокой частоте. Полученные предварительные результаты свидетельствуют о больших перспективах этой системы. Велась опытная эксплоатация участка, на котором радиотрансляционные провода подвешены на опорах линий электропередачи высокого напряжения. Это также дало положительные результаты.

Для радиофикации больших городов в 1949 году разработана автоматизированная аппаратура усилительных и трансформаторных подстанций. Такая аппаратура эксплоатируется на 60-киловаттной подстанции в Москве. Проводились работы по развитию многопрограммного вещания. Опытная установка многопрограммного вещания на высокой частоте по радиотрансляционной сети действует в Ленинграде.

В 1950 году работы по внедрению новых систем радиофикации будут продолжены. В частности, будут изготовлены и введены в действие радиоузлы, получающие питание и программу по линиям внутрирайонной связи. Закончится разработка полной системы использования проводов линий электропередачи. Будут оборудованы участки совместной подвески проводов радиофикации и проводов высоковольтных линий электропередачи. В радиофикации городов предстоит осуществить разработку и начать выпуск оборудования для крупных трехзвенных сетей с применением дистанционного управления и контроля всех звеньев вещательного тракта.

В заключение тов. Псурцев сказал: революционизирующее воздействие радиотехники на все области, в которых она находит и найдет в будущем применение, весьма велико.

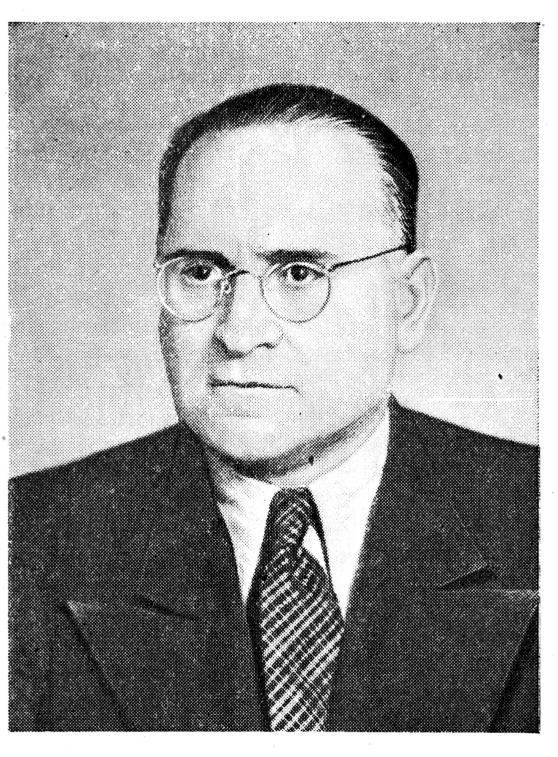
Четверть века назад товарищ Сталин сказал: «Я думаю, что наша страна с ее революционными навыками и традициями, с ее борьбой против косности и застоя мысли, представляет наиболее благоприятную обстановку для расцвета наук».

Это сталинское предвидение полностью оправдалось. Нет сомнения в том, что советские ученые и инженеры обогатят нашу Родину новыми научными открытиями и достижениями, которые еще больше прославят великую сталинскую эпоху и явятся крупным вкладом в борьбу за победу коммунизма.

Лауреат золотой медали имени А. С. Попова

7 мая этого года Президиум Академии Наук СССР присудил золотую медаль имени А. С. Попова выдающемуся советскому ученому и конструктору, члену-корреспонденту Академии Наук СССР А. Л. Минцу за совокупность его выдающихся работ по радиотехнике.

Александр Львович Минц работает в области радиотехники свыше 30 лет. Он является конструктором и строителем крупнейших советских радиостанций, автором почти пятидесяти изобретений, усовершенствований и ряда теоретических работ, во многом опередивших зарубежные.



Участвуя в осуществлении указаний В. И. Ленина о развитии отечественной радиотехники, А. Л. Минц проводит многочисленные успешные опыты по радиотелефонии. В результате этих опытов он конструирует ряд радиотелефонных установок, увенчавшихся строительством в 1926 году 20-киловаттной радиовещательной станции имени Попова в Москве. Эта станция по мощности вдвое превосходила аналогичные радиостанции за границей. В этом же году был построен коротковолновый 10-киловаттный передатчик, в котором для регулирования частоты была впервые применена реактивная лампа, предложенная А. Л. Минцем.

Руководя строительством радиостанций, А. Л. Минц одновременно ведет большую исследовательскую и теоретическую работу в области радиопередающих устройств и антенн. Занимаясь общей теорией генерирования токов высокой частоты, он совместно с А. И. Бергом и И. Г. Кляцкиным разрабатывает метод линеаризации характеристик триодов, что значительно упростило применявшуюся ранее методику расчетов. Совместно с И. Г. Кляцкиным А. Л. Минц разрабатывает впервые основы инженерного расчета модуляции на анод и на сетку, что позволило теоретически рассчитывать радиовещательные станции, тогда как до этих работ строители радиостанций основывали свои проекты на опытных данных и интуиции.

На основе теоретического расчета была построена мощная радиостанция имени ВЦСПС, спроектированная под руководством А. Л. Минца. Пуск этой станции, намного опередившей по мощности и по техническому замыслу существовавшие в то время в Западной Европе и в США, вызвал приток иностранных специалистов, приезжавших в Москву специально для изучения этой радиостанции.

При строительстве радиостанции близ Цинциннати, по признанию самих американцев была применена разработанная в СССР А. Л. Минцем система получения сверхмощностей. Система А. Л. Минца была применена и в нью-йоркском телевизионном центре для получения высококачественной широкополосной передачи.

В начале тридцатых годов, по предложению А. Л. Минца, в радиотехнику были перенесены принципы строительства мощных электростанций, причем было решено использовать работу в параллель нескольких высокочастотных генераторных блоков, связанных с общим промежуточным контуром, от которого получает питание антенна радиостанции. Этот принцип был впервые реализован на самой мощной в мире 500-киловаттной радиостанции им. Коминтерна, построенной по проекту А. Л. Минца в 1931—1932 гг.

В 1932 году А. Л. Минц разработал оригинальную систему для повышения коэффициента полезного действия радиопередатчиков, в которой использовались искажения формы кривых анодного и сеточного напряжений ламп выходной ступени передатчика.

В 1936—1938 годах, под руководством А. Л. Минца и И. Х. Невяжского, была сооружена 120-киловаттная коротковолновая радиостанция «РВ-96». Для этой станции А. Л. Минц разработал новый тип антенн, допускающих направленную передачу в широком диапазоне частот. Этим изобретением за советской радиотехникой был закреплен приоритет в области жестких антенн с низким волновым сопротивлением.

А. Л. Минц продолжал свою плодотворную деятельность и в годы Великой Отечественной войны, руководя строительством новой крупнейшей в мире радиостанции.

А. Л. Минцу в 1946 году присвоено высокое звание лауреата Сталинской премии. В этом же году он был избран членом-корреспондентом Академии Наук СССР.

А. Л. Минц принимал активное участие в организации радиолюбительства в годы его возникновения, занимался популяризаторской деятельностью. Он известен так же, как крупный педагог, воспитатель многих талантливых радиоспециалистов.

Выдающийся советский ученый и конструктор, один из продолжателей дела великого А. С. Попова, А. Л. Минц своими замечательными трудами обогащает отечественную науку, служащую великому делу построения коммунизма в нашей стране.



Конструкторская секция

На предыдущую Рязанскую областную выставку радиолюбительского творчества было представлено несколько десятков экспонатов, в том числе ламповые и детекторные приемники, измерительная аппаратура, учебные и наглядные пособия. 12 лучших экспонатов были отобраны и посланы на Всесоюзную заочную радиовыставку.

Областная радиовыставка способствовала развитию творческой активности рязанских радиолюбителей, привлекла к конструкторской деятельности много молодых досармовцев. Уже во время выставки и после нее в клуб начали приходить молодые рабочие местных предприятий, студенты, школьники. Они приносили свои конструкции, просили помочь им в приобретении необходимых деталей, консультировались по интересующим их вопросам.

Конструкторская секция клуба начала регулярно проводить в клубе консультации, вечера обмена опытом. Радиолюбители разрабатывают оригинальные конструкции, представляющие интерес не только для радиолюбителей, но и для радиопромышленности.

Но члены секции не ограничивают свою деятельность конструированием новой аппаратуры. Почти все они ведут большую общественную работу у себя на предприятиях, в учреждениях и учебных заведениях, где ими созданы кружки и группы радиолюбителей. Виктор Урбанский организовал радиолюбительский кружок в техникуме железнодорожного транспорта, где он учится. Члены кружка изготовили и установили в железнодорожных будках дистанции пути ламповые и детекторные приемники. Другой член конструкторской секции Юрий Колосов вместе с учителем физики В. В. Пальминовым организовал работу радиолюбительского кружка в 1-й мужской средней школе. Члены этого кружка оборудовали свой школьный радиоузел.

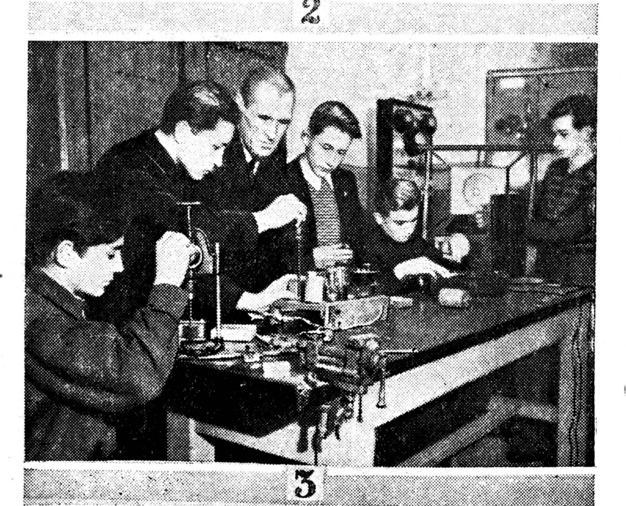
Так строит свою деятельность одна из секций Рязанского радиоклуба Досарма — конструкторская секция, состав которой со времени последней областной радиовыставки вырос больше чем вдвое.



1



2



3

На фото: 1. Радиотехник Рязанского городского радиоузла, почетный радист А. Ермолаев в своей домашней лаборатории за изготовлением 14-лампового супера. 2. Председатель конструкторской секции Рязанского радиоклуба Н. Чуев (справа) и надсмотрщик городской телефонной сети А. Антошечкин готовят экспонаты к очередной областной радиовыставке. 3. Радиолюбители 1-й мужской средней школы г. Рязани за изготовлением школьного радиоузла

Текст и фото В. Денисенкова

День Радио



7 мая общественность Москвы широко отметила знаменательную дату — День радио. В Колонном зале Дома Союзов состоялось торжественное заседание, на котором присутствовали представители партийных и общественных организаций, работники Министерства связи СССР, Министерства промышленности средств связи СССР, Комитетов радиоинформации и радиовещания, Всесоюзного научно-технического общества радиотехники и электросвязи имени А. С. Попова, генералы и офицеры Советской Армии, члены Добровольного общества содействия Армии, стахановцы московских радиозаводов и предприятий связи, работники искусств, писатели, журналисты.

Торжественное заседание открыл министр связи СССР тов. Н. Д. Псурцев.

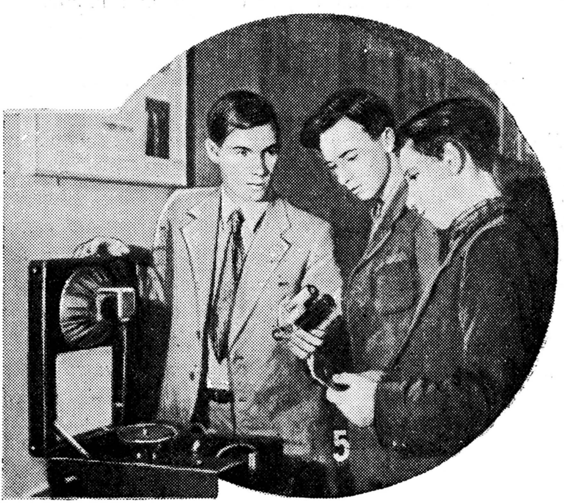
С докладом о Дне радио выступил председатель Комитета радиоинформации при Совете министров СССР тов. А. А. Пузин.

Присутствовавшие на заседании с огромным воодушевлением приняли приветственное письмо вождю народов товарищу Сталину.

В парках и садах Москвы состоялись народные гуляния, посвященные Дню радио. Особенно многолюдное гуляние состоялось в Сокольни-



4



5

в Москве







ческом парке столицы, организованное Московским городским комитетом Досарма, Центральным и Московским радиоклубами Досарма. В парке была открыта выставка творчества радиолюбителей-конструкторов и новых образцов радиопромышленной аппаратуры.

На фото: 1. У центрального входа в Сокольнический парк культуры и отдыха.

2. Председатель Московского городского комитета Досарма Н. Н. Пронин открывает радиовыставку.

3. Члены радиокружка городского Дома пионеров демонстрируют свои конструкции.

4. Один из свидетелей первых опытов А. С. Попова по радиосвязи Ф. С. Кулаков беседует с молодыми радиолюбителями.

5. Радиолюбитель А. Сазонов знакомит посетителей выставки с построенной им портативной радиолой.

6. Радиолюбитель В. Базаров знакомит посетителей выставки с работой передающей аппаратуры.

7. Посетители выставки осматривают экспонаты, изготовленные юными радиолюбителями Москворецкого района.

8. Экспонаты, изготовленные членами Центрального радиоклуба Досарма.

9. У наглядных пособий, изготовленных юными радиолюбителями городского дома пионеров и станции юных техников.

10. Коротковолновик Н. Жильцов проводит двустороннюю связь на рации УАЗКАШ.

11. В отделе промышленной радиоаппаратуры.





Советское радио в борьбе за мир

С. Лапин

Могучее движение сторонников мира охватило все страны. Миллионы людей объединяют свои силы в борьбе против англо-американских поджигателей новой войны. Впервые в истории человечества создан организованный фронт борцов за мир. День ото дня множатся и крепнут ряды сторонников мира, преследующих благородную цель — предотвратить опасность войны, сорвать кровавые замыслы империалистов.

Во главе всенародного похода за мир стоит великий Советский Союз. Последовательная мирная политика советского государства получила признание и поддержку всех простых людей мира. Под знамя борьбы за мир, поднятое советским народом, встают трудящиеся всех рас и национальностей, без различия политических взглядов и религиозных убеждений. Под знамя борьбы за мир встают все, кому дорого будущее детей, будущее человечества.

На всемирном конгрессе сторонников мира в Париже и Праге было представлено 600 миллионов трудящихся. Прошел год. В ряды сторонников мира вступили новые многомиллионные отряды и ныне только в СССР, Китайской народной республике и в странах народной демократии лагерь мира насчитывает свыше 800 миллионов человек, т. е. больше трети населения всего земного шара.

На борьбу за мир поднялись также трудящиеся капиталистических стран, многомиллионные массы населения колониальных и зависимых стран. Докеры и металлисты, железнодорожники и крестьяне, ученые и писатели поднимают свой голос в защиту мира и демократических прав для трудящихся.

Историческое обращение состоявшейся в Стокгольме сессии Постоянного комитета Всемирного конгресса сторонников мира о безусловном запрещении атомного оружия и об объявлении военным преступником того правительства, которое первым применит атомное оружие против какой-либо страны — вызвало единодушное одобрение всех, кому дороги интересы культуры и прогресса.

Сбор подписей под воззванием стокгольмской сессии превратился в грозную демонстрацию народной ненависти к англо-американским поджигателям войны. Миллионы людей уже поставили свои подписи под приговором, клеймящим поджигателей войны с Уолл-стрита и Сити, как злейших врагов человечества.

В борьбе за мир выдающуюся роль играют печать и радио Советского Союза и стран народной демократии. Радио Советского Союза стало подлинно всемирной трибуной сторонников мира.

В дни заседаний Всемирного конгресса сторонников мира в Париже и Праге радиостанции маршаллизованных стран, и в том числе радиостанции Парижа, пытались замолчать народное движение за мир. Советский делегат на Всемирном конгрессе сторонников мира в Париже писатель Эренбург рассказал любопытный эпизод, имевший место в те дни. Во время демонстрации сторонников мира и митинга в Буффало парижское радио сообщило, что на митинг собралось неисчислимое множество людей. Секретарь министра внутренних дел немедленно позвонил директору радиовещания и запретил упоминать о количестве сторонников мира. Требование было выполнено. Но французскому правительству, при всей его преданности Уолл-стриту, не удалось «замять» и «смягчить» огромное впечатление, которое произвела во всем мире демонстрация сторонников мира в Буффало. Радиостанции Москвы рассказали правду о событиях в Париже и на всех языках мира оповестили народы о решениях Всемирного конгресса сторонников мира.

Благодаря советскому радио народы мира стали как бы участниками Всесоюзной конференции сторонников мира в Москве. Все заседания конференции, все речи ее делегатов и гостей, а также решения конференции стали достоянием всех народов мира. Слушатели советского радио в Англии и США, во Франции и Италии, в Индии и Пакистане в Швеции и Норвегии, в Иране и Турции, во всех странах мира могли еще и еще раз убедиться в том, что все народы Советского Союза искренне и последовательно стремятся к миру, к счастью и благополучию человечества.

На всесоюзной конференции сторонников мира в Москве присутствовали представители многих стран Европы, Азии и Америки. Советское радио предоставило возможность выступить перед микрофоном не только делегатам конференции, но и всем гостям, прибывшим в Советский Союз из заграницы. По радио прозвучали выступления в защиту мира профессора Вильямса Дюбуа (США), Герхарда Эйслера (Германия), настоятеля Кентерберийского собора Хьюлетта Джонсона, депутата французского парламента Д'Арбусье, австрийского профессора Николауса Говорки и многих других деятелей науки и культуры, посетивших Москву в дни работы Всесоюзной конференции сторонников мира.

Советское радио широко освещало работу сессии Постоянного комитета Всемирного конгресса сторонников мира, происходившую в Стокгольме. Советские радиостанции передавали на всех языках мира речи участников сессии и историческое воззвание сессии о запрещении атомного оружия. Англо-американское радио и послушное американским монополистам радио маршаллизованных стран упорно пыталось замолчать работу Постоянного комитета Всемирного конгресса сторонников мира.

Когда стало очевидно, что исторические решения, принятые в Стокгольме, невозможно скрыть от народов, «Би-би-си» выпустило одного из своих продажных обозревателей, прикинувшегося шведом, с злобно-истерической клеветой на стокгольмскую сессию. Так англо-американское радио еще раз разоблачило себя как злобного противника всенародного движения борьбы за мир. Радио и печать капиталистических стран, находящиеся на службе Уолл-стрита, пытаются разнузданной клеветой и криками о «коммунистическом заговоре» отвлечь внимание масс от борьбы за мир. Эти бесплодные попытки показывают лишь страх поджигателей войны, наемных радиогангстеров и бандитов пера перед крепнущей решимостью и волей народов сорвать преступные планы англо-американских атомщиков, готовящих войну.

Решения стокгольмской сессии Постоянного комитета вызвали новый подъем борьбы народных масс за мир. Перед микрофоном советского радиовещания выступают ученые и писатели, рабочие и колхозники, люди разных возрастов, разных профессий, объединенные одним стремлением — бороться за мир во всем мире. С помощью радио выступление со-

ветских людей в защиту мира слушали в Дели и Сеуле, в Париже и в Амстердаме, в Неаполе и Барселоне; на всех языках мира советское радио призывает людей доброй воли во всем мире поддержать решение стокгольмской сессии.

«Рупор защиты мира, — заявил у микрофона академик Е. Тарле, — посылает человечеству из Стокгольма слышный всей планете призыв. Народы не хотят и не будут воевать! Господам ачесонам не удастся закупить в Европе по сходной цене нужное им пушечное мясо! «Блок мира» теперь гораздо сильнее «блока войны». Время работает на нас и против наших врагов! На нашей стороне логика развития всемирной истории!»

Сквозь пелену провокационной лжи и клеветы против Советского Союза, распространяемой американскими радиостанциями, советское радио доносит до простых людей мира дружеские и ободряющие голоса советских людей, призывающих к борьбе за прочный мир.

Через головы реакционных правительств, готовящих кровавую бойню ради прибыли англо-американских монополий, советское радио обращается к простым людям мира, призывая их к действенной активной борьбе за дело мира.

Советское радио беспощадно разоблачает злодейские замыслы империалистических агрессоров и их человеконенавистническую, лживую пропаганду, срывая лицемерные маски с англо-американских поджигателей войны и их правосоциалистической и титовской агентуры.

Голосу советского радио, голосу Москвы внимают миллионы друзей Советского Союза за рубежом, миллионы угнетенных и эксплоатируемых, бесправных и обездоленных людей. Они умеют отличать правду от лжи, голос друзей от голоса клеветников, истинных сторонников мира от наемных провокаторов и пропагандистов войны.

Один из многих миллионов слушателей советского радио, безработный из французского города Нанта пишет в своем письме в Москву:

«...Дорогие товарищи, я каждый вечер слушаю правдивый голос вашего радио. Как оно отличается от передач англо-американского радио и его продажных подголосков в других странах, которые говорят без конца об изобретении смертоносного оружия! Великий советский народ и его прекрасная Родина вместе со всем цивилизованным человечеством составляют оплот мира, который поможет нам преградить путь англо-американским дикарям. Своим «планом Маршалла» они не принесли нам ничего, кроме нищеты, безработицы и упадка.

В Нанте много руин, много безработных. Я сам уже два с половиной месяца хожу без работы. У нас двое детей, моя жена ждет третьего ребенка и тем не менее вынуждена много работать, чтобы обеспечить нам полуголодное существование.

Вот «прелести» прогнившего режима, навязанного нашей стране лакеями англо-американского империализма. Они выжимают средства на подготовку войны. Тем не менее они проиграют, так как таких, как я, много, нас — легион. Я никогда не буду воевать против Советского Союза. Я восхищаюсь вашей прекрасной страной, героическим народом и его вождем, нашим дорогим Сталиным».

Письмо безработного француза из Нанта выражает мысли и чувства миллионов сторонников мира, поставивших свои имена под воззванием стокгольмской сессии сторонников мира.

Простые люди всего мира связывают с Советским Союзом надежды на мир и лучшее будущее. В каждом письме звучат слова сердечной признательности и благодарности великому Сталину, вождю и учителю трудящихся всех стран, вдохновителю и организатору борьбы за мир и безопасность народов. Зарубежные радиослушатели, друзья великого Советского Союза искренне радуются успехам Советского Союза и стран народной демократии. В успехах социализма они видят залог прочного и длительного мира, могучую силу, способную обуздать зарвавшихся агрессоров.

«Я надеюсь, что подлые планы поджигателей войны против мира во всем мире будут сорваны, — пишет радиослушатель из Шотландии. — Поверьте мне, что мы очень рады тому, что вы овладели секретом атомной энергии. Я радуюсь каждому достижению Советского Союза, насаждению лесов, новой пшенице, орошению пустынь — это огромная работа. Мы знаем, сколько горя перенес советский народ, мы ненавидим предателей торжественных обещаний — Черчилля и К°. Правые лейбористы знали об этой подлости. Мы желаем советским людям всего самого лучшего, желаем мира, чтобы вы могли продолжать свою работу. Пусть живет долгие годы дорогой Сталин для продолжения замечательного дела».

Трудящиеся капиталистических стран знают, что защита Советского Союза и стран народной демократии от империалистической агрессии — кровное дело всех народов мира. Народные массы все более отчетливо сознают, что борьба против войны неотделима от борьбы за демократию и социализм. Миллионы людей, стремящихся избрать надежные и верные пути к миру, идут по пути, указанному Лениным и Сталиным, по пути борьбы за демократию и социализм. В письмах радиослушателей звучит уверенность в могуществе и неодолимости лагеря мира и социализма.

Американские монополисты, развертывая преступную подготовку к войне, пытаются заглушить голос правды, голос советского радио, призывающий бороться за мир. Радиоагентура дельцов с Уолл-стрита нагло сорвала копенгагенское соглашение европейских стран о новом распределении радиочастот. Они пытаются захватить радиоволны советских радиостанций и ряда других европейских государств для лживых передач «Голоса Америки». Усиливая так называемую «холодную войну» против Советского Союза и стран народной демократии, американские агрессоры объявили «хаотическую радиовойну» в эфире.

Такое поведение американских властей вызвало возмущение народов Европы и лишь усилило ненависть к американскому радиовещанию. Американцы могут пытаться захватить радиоволны, но им не дано завоевать радиослушателей, жаждущих правды, и потому внимающих голосу радио Москвы и стран народной демократии.

В апреле начались международные радиопередачи «Радио Пекина». Китайская народная республика начала вещание на английском, японском, индонезийском, вьетнамском, сиамском и бирманском языках. Все более крепнет голос защитников мира. Радиостанции Москвы, а также столиц стран народной демократии — Пекина, Праги, Варшавы и других доносят до всех уголков земли идеи мира демократии и социализма.

Силы лагеря мира и демократии растут и крепнут. Фронт мира, возглавляемый Советским Союзом, объединяет все новые и новые слои населения. Этот фронт представляет собой могущественную силу, способную обуздать поджигателей войны и сорвать их агрессивные планы.

Шире развертывать сеть радиокружков

Б. Ф. Трамм,
член Центрального Комитета Всесоюзного Совета ДОСАРМ

В 1949 году по инициативе Горьковского радиоклуба и первичной организации Досарма Исаковской сельской школы развернулось социалистическое соревнование организаций Досарма по радиофикации колхозов.

В результате активного участия досармовцев в радиофикации села десятки тысяч семей колхозников получили возможность слушать радио. За полгода по далеко неполным данным радиолюбителями было изготовлено и установлено в колхозах более 56 тысяч детекторных и 4 тысяч ламповых приемников; 500 радиоузлов и 24 тысячи трансляционных точек. Кроме того, отремонтировано свыше 7 500 радиоприемников и 70 радиоузлов. Многие сельские первичные организации Досарма полностью радиофицировали свои колхозы.

Большую работу по радиофикации колхозов провела первичная организация Досарма Юго-Осетинской областной конторы связи. Досармовцы этой организации тт. Лаврик, Терсеменов, Асанидзе, Элбанидзе, Крайненко и другие, под руководством общественного инструктора Дзаганидзе, радиофицировали 4 колхоза в высокогорных районах и одну МТС. Они проложили подземный кабель на расстоянии 6 километров, установили столбовую линию на 4 километра и отремонтировали 4 колхозных радиоузла.

Организации Досарма Украины проводят радиофикацию колхозов в сочетании с пропагандой радиотехнических знаний. В Хмельницком районе за 1949 год в двадцати пяти радиокружках Досарма было обучено более 200 человек. Затем кружковцы построили более 1 500 детекторных радиоприемников.

Двадцать два члена радиокружка первичной организации Досарма средней школы с. Студенки (УССР), изучив программу радиоминимума, изготовили и установили в домах колхозников 350 детекторных приемников.

Активно участвуют в радиофикации колхозов многие радиоклубы Досарма. Члены Киевского радиоклуба оказали практическую помощь в радиофикации Володарского района Киевской области. Член Совета клуба В. Пухальский разработал очень простую конструкцию детекторного радиоприемника, доступную для массового изготовления в сельских радиокружках. Члены клуба Загородный, Виленский, Поляков, Богданов и другие выезжали в район для оказания практической помощи сельским радиолюбителям в радиофикации. Они прочли 15 научно-популярных лекций на различные радиотехнические темы, помогли организовать и наладить работу радиокружков, отремонтировали радиоприемники. В результате такой помощи в Володарском районе уже изготовлено и установлено в домах колхозников более тысячи приемников.

Киевский радиоклуб проводит также большую консультационную работу. Сотни писем с практическими советами получили сельские радиолюбители от своего клуба.

Хорошо помогает делу радиофикации деревни Таллинский радиоклуб. Клубом разработана схема простого и дешевого усилителя на 25—30 радиоточек. Члены этого клуба широко популяризировали в местных газетах и журналах схемы детекторных приемников, высылали радиокружкам программы и необходимую литературу, провели специальные инструктивные доклады для радиолюбительского актива.

Досармовцы-радиолюбители Владивостока радиофицировали подшефный колхоз, построив радиоузел и установив во всех домах колхозников радиоточки. Все необходимые материалы для радиофикации колхоза члены Владивостокского радиоклуба изыскали на месте.

Большую помощь делу радиофикации колхозов Бурят-Монголии оказал радиоклуб в г. Улан-Удэ, организовав краткосрочные курсы по подготовке заведующих колхозными радиоузлами.

Кемеровский радиоклуб подготовил радиомехаников для МТС, которые осуществляли на радиостанциях «Урожай» бесперебойную радиосвязь с тракторными бригадами и МТС и сейчас помогают организации радиолюбительских кружков на селе.

Брянский и Симферопольский радиоклубы, в целях пропаганды радиотехнических знаний, провели по радиотрансляционной сети занимательную игру по радиотехнике (в пределах программы радиоминимума).

Крымский обком Досарма совместно с обкомом ВЛКСМ и областным отделом народного образования провели областной конкурс на лучший детекторный приемник. В конкурсе приняло участие 300 радиолюбителей. Была организована областная выставка лучших детекторных приемников.

Однако не все организации и радиоклубы Досарма активно участвуют во всенародном движении за радиофикацию колхозов.

Карело-Финский, Калининский и Томский комитеты Досарма плохо организовали участие членов Общества в этом патриотическом движении.

В стороне от социалистического соревнования по радиофикации колхозов стоят Калужский, Куйбышевский, Курский и Ростовский радиоклубы.

В 1950 году перед всеми организациями и радиоклубами Досарма стоят большие задачи по оказанию практической помощи делу радиофикации колхозной деревни.

Каждая сельская первичная организация Досарма должна активно участвовать в радиофикации своего колхоза, совхоза и МТС. Дело радиоклубов и городских первичных организаций Досарма — всемерно им в этом содействовать.

Участвуя совместно с комсомолом в радиофикации колхозов, организации и радиоклубы Досарма основное свое внимание должны сосредоточить на широком развертывании радиокружков, на популяризации достижений советской радиотехники среди сельского населения путем проведения бесед, докладов, организации выставок отечественной фабричной и любительской радиоаппаратуры.

Как показал опыт, обучение сельской молодежи в радиокружках лучше всего сочетать с постройкой и установкой силами радиолюбителей простейших детекторных и ламповых приемников, а также с устра-

нением неисправностей в радиоаппаратуре, имеющейся у колхозников.

Наряду с постройкой и установкой любительских приемников досармовцы-радиолюбители должны популяризировать среди колхозников фабричную радиоаппаратуру, разъяснять правила пользования ею и помогать в установке.

Здесь уместно будет сказать о тех больших и справедливых требованиях, которые советские радиолюбители предъявляют к работникам нашей радио- и электропромышленности, торгующим организациям и издательствам.

За последнее время Госэнергоиздат выпустил различные брошюры для радиокружков, радиоклубов и радиолюбителей, а Военное издательство, по заказу ЦК Досарма, выпустило массовым тиражом серию в 6 учебных плакатов по радиотехнике. Но рост радиолюбительского движения в стране значительно опережает выпуск радиолюбительской литературы. Сельским радиокружкам и радиолюбителям необходимы плакаты и популярные учебники по радио- и электротехнике. Большая нужда ощущается в популярно изложенных, хорошо иллюстрированных учебниках и альбомах для радиотелеграфистов и радиомонтеров. Воениздат и Госэнергоиздат могут оказать значительную помощь в издании книг и пособий по радио. Следует отметить, что такие издательства, как «Молодая гвардия» ,«Детгиз» и «Связьиздат», до сих пор ничем не помогают молодежи в изучении радио.

В большом долгу перед радиолюбителями работники кино. Министерству кинематографии СССР давно пора организовать выпуск учебного кинокурса «Радиотехника». С помощью кино миллионы советских граждан смогут изучать радиотехнику.

Большой популярностью среди радиолюбителей пользовались передачи «радиочаса». К сожалению, «радиочас» передается теперь только один раз в две недели. Всесоюзному и областным комитетам радиоинформации пора бы расширить свои передачи для радиолюбителей и передавать их в разное время.

Но больше всего претензий радиолюбители предъявляют к работникам электро- и радиопромышленности и торгующим организациям. Радиолюбители хотят, чтобы в каждом городе и районном центре можно было купить необходимые радиодетали и радиолампы для ремонта и для постройки радиоаппаратуры.

Министерство промышленности средств связи выпускает различные радиодетали очень ограниченного ассортимента. Но даже и эти детали из-за неповоротливости торгующих организаций (Центросоюза, Роскультторга) не доходят не только до села, но и до многих городов.

Необходимо, чтобы союзная и местная радиопромышленность обеспечила массовый выпуск дешевых радиодеталей и радиоламп в полном ассортименте. Торгующие организации должны довести их до массового потребителя.

Распространение радиознаний так же, как и радиофикация колхозной деревни, являются весьма важными мероприятиями в политической, культурной и хозяйственной жизни страны, в деле усиления ее могущества. Дело чести всех организаций и радиоклубов Досарма — в содружестве с комсомолом — систематически вести работу по распространению радиотехнических знаний среди молодежи, активно участвовать в радиофикации колхозов.

Для поощрения лучшей работы в радиофикации колхозов и в распространении радиотехнических знаний среди населения Центральный комитет Досарма выделил радиоаппаратуру и радиодетали для премирования радиоклубов, занявших в социалистическом соревновании первые места — на 25 000, 15 000 и 10 000 рублей. Для первичных организаций соответственно выделены премии в 5 000, 3 000 и 2 000 рублей.

Первые итоги социалистического соревнования организаций и радиоклубов Досарма будут подведены в январе 1951 года. Осталось всего 6 месяцев до того дня, когда будут названы победители и передовики в этом соревновании. Всем организациям и радиоклубам Досарма в оставшийся срок предстоит провести еще большую работу по радиофикации колхозов и распространению радиознаний.



В Калининском областном радиоклубе Досарма. Инструктор Б. Сергеенко проводит занятия

Фото С. Емашева

К новому подъему работы ДОСАРМ

Л. М. Абрамов

Утвержден устав Всесоюзного добровольного общества содействия Армии (ДОСАРМ СССР). В этом документе определены основное направление работы Досарма, форма построения Общества, структура его руководящих органов, установлен внутренний порядок жизни Общества.

Досарм является одной из массовых организаций трудящихся СССР, через которую миллионы советских патриотов привлекаются к общественной работе, содействующей великому делу укрепления могущества Советской Армии.

Устав Общества подчеркивает, что массовость и добровольность составляют основу всей деятельности Общества. Законом становится то, что так убедительно проверено на практике, а именно: организации Досарма только тогда крепнут, как сильный организм, когда они прочно связаны с массами и с наибольшей полнотой удовлетворяют их интересы и запросы в области овладения военными знаниями и всемерного развития военного спорта.

В соответствии с целями Общества устав определяет и основные задачи Досарма. Общество осуществляет пропаганду военных и военно-технических знаний; обучает своих членов военным специальностям; подготавливает население к противовоздушной и противохимической защите; развивает военный спорт и коротковолновое радиолюбительство.

Для успешного осуществления своих задач Общество проводит разнообразную практическую работу через кружки, спортивные команды и клубы, в том числе радиокружки и радиоклубы. Организуется выпуск военно-учебных и технических фильмов. Устраиваются выставки творчества конструкторов — радиолюбителей, авто-мототехники и т. д.

Общество имеет свои органы печати — газету, журналы, издает книги и плакаты.

Организационные формы и виды практической деятельности, предусмотренные уставом, позволяют организациям Общества проводить содержательную, разностороннюю и интересную работу с радиолюбителями.

Широкая сеть радиокружков при первичных организациях в городе и в деревне помогает десяткам тысяч начинающих радиолюбителей приобщиться к основам радиотехники, собрать простейший радиоприемник, установить антенну, умело пользоваться радиоаппаратурой. Любитель, овладевший основами радиотехники, может учиться дальше, совершенствуя полученные в кружке начальные знания. С этой целью при первичных организациях создаются учебные группы, программы обучения которых позволяют получить знания и практику радиста-оператора.

Большую работу проводят радиоклубы Досарма, объединяющие на основах добровольности радиолюбителей. Развивая, в соответствии с требованиями устава, самодеятельность своих членов, радиоклубы призваны организовать систематическую общественную, учебную и воспитательную работу, заботиться о непрерывном спортивном совершенствовании и росте мастерства радиолюбителей-коротковолновиков. Этому способствуют и предусмотренные уставом формы массовой работы: соревнования, конкурсы, выставки творчества конструкторов-радиолюбителей.

Общество располагает рядом учебных и технических организаций, позволяющих оказывать повседневную помощь широким массам радиолюбителей в их спортивной и конструкторской деятельности. В их числе находятся Центральный радиоклуб и местные радиоклубы; центральная радиостанция и сеть коллективных радиостанций во многих городах и селах; центральная письменная радиоконсультация; центральная радиолаборатория. Задачи всех этих организаций: помогать развитию коротковолнового радиолюбительского движения, распространять радиотехнические знания среди трудящихся, повышать уровень технического мастерства советских радиолюбителей.

В уставе сказано: «Общество воспитывает своих членов в духе преданности Советской Родине и готовности защищать Советское государство». Отсюда вытекает необходимость поднять роль и улучшить качество воспитательной работы среди членов Общества и всех трудящихся, которые учатся в кружках, спортивных командах, школах и клубах Досарма.

Пропаганда радиотехнических знаний в организациях Общества только тогда достигнет своей цели, если она будет проводиться на высоком идейно-политическом и техническом уровне, будет пронизана идеями советского патриотизма и воспитывать в массах любовь к военному делу, чувство советской национальной гордости и готовность защищать свое отечество.

Устав Общества говорит: «Работа Всесоюзного добровольного общества содействия Армии строится на основе самодеятельности и инициативы членов Общества».

Самодеятельность и инициатива широчайших масс членов Досарма — это единственная основа, на которой только и может нормально развиваться, крепнуть и процветать добровольное Общество, объединяющее миллионы советских граждан, поставивших перед собой цель — своей общественной работой содействовать укреплению могущества родной Советской Армии.

«Членами Всесоюзного добровольного общества содействия Армии, — говорится в статье 9-й устава, — могут быть лица, достигшие 15-летнего возраста, признающие Устав Общества, состоящие в одной из первичных организаций Общества и уплачивающие членские взносы».

Досарм, являясь массовой организацией, объединяет на добровольных началах рабочих, крестьян, служащих, учащихся, домашних хозяек — без различия национальности и пола. Прием в члены Общества производится в индивидуальном порядке комитетом первичной организации, а там, где нет комитета, — общим собранием первичной организации.

Успешное решение стоящих перед Досармом задач возможно лишь при условии объединения членов Общества в дружную и крепкую организацию, сильную своей общественной дисциплиной и патриотической самодеятельной работой досармовцев. Устав поэтому требует, чтобы каждый член Общества состоял в одной из первичных организаций Досарма и своим личным участием помогал в работе своей организации.

Устав определяет широкие права члена Общества, обеспечивающие его активное участие в управлении

всеми делами своей организации. **Член Досарма — полноправный хозяин своей организации.**

Основой организационного строения Досарма, выраженного в его уставе, является демократический централизм. Все руководящие органы Общества избираются членами Общества и перед ними отчитываются. Организации Досарма решают все вопросы своей работы в соответствии с уставом и решениями вышестоящих органов. Решения организаций принимаются большинством голосов членов Общества. Нижестоящие органы Досарма подчиняются вышестоящим.

Все руководящие органы Досарма избираются путем закрытого (тайного) голосования. Это обеспечивает членам Общества полную свободу в изъявлении их воли при выборах.

Устав определяет, что в руководящие органы Общества могут быть избраны члены Общества, достигшие 18-летнего возраста.

Весь устав Досарма пронизан требованиями развития внутриобщественной демократии, как важного средства для роста активности и самодеятельности членов Общества. Внутриобщественная демократия предполагает широкое развертывание критики и самокритики во всех организациях Общества.

Устав требует, чтобы само строение руководящих органов, внутренняя жизнь и работа организаций Досарма благоприятствовали развитию критики и самокритики, предусматривали большевистскую проверку исполнения, строгую требовательность выборных работников к самим себе, сознание своей ответственности перед членами Общества и вышестоящими органами.

Неправильно полагать, что развивать критику и самокритику нужно только на собраниях членов Общества в первичных организациях, на собраниях актива, на конференциях и в работе комитетов. Критика недостатков должна быть развита и во всей общественной работе клубов, в кружках и спортивных командах. Там, где нет критики, там нет движения вперед.

Недостатки в массовой работе отдельных радиоклубов объясняются прежде всего тем, что в них не развита общественная жизнь; члены клуба не собираются, советы клубов работают плохо, никто не критикует их деятельность. Работа с радиолюбителями в таких клубах почти прекращается, и они превращаются в замкнутые учебные организации, полностью не оправдывая своего назначения. И, наоборот, в таких клубах, где советы клуба не боятся ставить свою работу под контроль масс, где к голосу членов клуба прислушиваются — успешная учебная работа прочно сочетается с пропагандой радиотехнических знаний, с развитием и ростом коротковолнового радиолюбительства, с достижением спортивных успехов членов клуба. К числу таких относятся клубы: Ленинградский, Киевский, Львовский и целый ряд других.

Особенно важно развивать критику и самокритику в кружках, учебных группах и спортивных командах, направляя ее острие против недостатков в организации и качестве учебы, против отдельных проявлений недисциплинированности и моральной неустойчивости. Если коротковолновик, являясь членом коллектива Досарма, нарушает установленные правила работы в эфире, проявляет недисциплинированность, — обязанность коллектива поправить товарища, вскрыть его ошибки и недостатки, разобрать их в коллективе. Товарищ Сталин учит нас, **что если мы хотим правильно воспитывать кадры, мы не должны бояться принципиальной, смелой, откровенной и объективной критики.**

Демократия внутри Общества не исключает, а, наоборот, предполагает высокую сознательную дисциплину в рядах Досарма. В первичных организациях, кружках, спортивных командах и клубах, которые призваны пропагандировать в массах военные знания и прививать им элементы военного воспитания, — во всех звеньях Общества должна быть крепкая дисциплина, основанная на сознательности членов Досарма.

Устав определяет: «Первичные организации являются основой Всесоюзного добровольного общества содействия Армии».

Первичные организации Общества, — говорится в уставе, — создаются на предприятиях, в колхозах, МТС, учреждениях и учебных заведениях при наличии не менее трех членов Общества.

Своей организаторской, учебной и агитационной работой первичные организации мобилизуют широкие массы членов Общества на осуществление задач Досарма, воспитывают их в духе советского патриотизма. Под непосредственным воздействием первичных организаций происходит приобщение трудящихся к общественной военно-массовой работе, развивается самодеятельность и инициатива членов Досарма, выращивается актив — золотой фонд Общества.

Укрепить основу Общества — первичные организации, добиться, чтобы они жили деятельной, полнокровной жизнью — такими требованиями проникнута каждая строчка устава Досарма СССР.

Большую помощь в укреплении первичных организаций и оживлении их работы призваны оказывать учебные организации Общества, в том числе и радиоклубы. Эта помощь должна выражаться прежде всего в том, что каждый радиоклуб проводит семинары руководителей радиокружков, помогает пропагандистам в подготовке к проведению бесед и лекций по вопросам радио.

Радиоклуб имеет полную возможность подготовить популярные лекции и беседы для проведения их в первичных организациях. При этом полезно сопровождать устную пропаганду демонстрацией учебных кинофильмов, диапозитивов, приборов, передвижных радиостанций и других наглядных пособий.

Задача всех руководящих органов, учебных организаций, кадров и актива Досарма состоит прежде всего в том, чтобы — как требует того устав — всячески развивать и поощрять полезную инициативу первичных организаций, организационно укреплять их как основу Всесоюзного добровольного общества содействия Армии.

Всесоюзный совет Общества в своем решении об очередных задачах Досарма предложил организовать изучение устава широкими массами членов Общества. Совет обязал все организации точно соблюдать положения и требования устава Общества, что обеспечит дальнейшее укрепление Досарма, развитие демократии и большевистской критики и самокритики, как главного средства улучшения работы организаций и усиления активности и самодеятельности членов Общества.

Устав сыграет огромную роль в организации миллионных масс членов Общества, дальнейшего улучшения работы Досарма на благо нашей любимой Родины.

Молодой ученый

В. Михайлов

Из среды советских радиолюбителей вышло немало замечательных ученых, исследователей, конструкторов, инженеров, сделавших большой вклад в отечественную науку. Воспитанные советской радиотехнической школой, они стали профессорами, докторами, кандидатами технических наук. Крупнейшие советские радиоспециалисты — лауреаты Сталинских премий А. Л. Минц, Е. Н. Геништа, З. М. Модель, С. В. Новаковский и многие другие начинали свою деятельность в радио с радиолюбительских экспериментов.



Я. З. Цыпкин

Замечательный путь — от радиолюбительства до решения больших радиотехнических проблем прошел доктор технических наук, профессор Яков Цыпкин. Ему всего 30 лет. Он один из самых молодых ученых нашей страны. В отзыве о его докторской диссертации академик Андронов написал: «Я думаю, что Я. З. Цыпкин является одним из наиболее сильных и многообещающих в СССР ученых, работающих в области теории регулирования».

Профессор Цыпкин — представитель советской интеллигенции, о которой товарищ Сталин говорил: «...Это совершенно новая, трудовая интеллигенция, подобной которой не найдете ни в одной стране земного шара».

Я. З. Цыпкин пришел в радиотехнику не случайно. Это было влечение, настойчиво владевшее им с детства. Это была мечта, которую советская действительность претворила в жизнь. Иначе и не могло быть. Сын слесаря, Яков Цыпкин родился при советской власти, воспитан ею и выведен на широкий путь советской науки

Еще в детские годы Цыпкин увлекался радио. Он был страстным радиолюбителем, каждую минуту свободного времени отдавал любимому увлечению. Он конструировал приемники, читал техническую литературу, жадно следил за всеми новинками радиотехники. В схемы любительских радиоприемников, в школьный радиоузел, который он сам построил, он вносил свое, оригинальное. Это увлечение сыграло решающую роль в его жизни: своей профессией он избрал радиотехнику.

Окончив школу в 1936 году, на год раньше срока, он становится студентом Московского института инженеров связи. В стенах этого института и начался рост молодого ученого. Здесь к его услугам были многочисленные лаборатории и кабинеты. Цыпкин становится активным членом студенческого научно-технического общества.

С первых же лет пребывания в институте он выделяется своей исключительной трудоспособностью, широким кругом научных интересов. Способный, трудолюбивый студент был удостоен Сталинской стипендии. Решив глубоко изучить математику, он поступил одновременно на математический факультет Московского университета.

Свою первую научную работу Цыпкин написал еще будучи студентом третьего курса института. Задача, за которую он взялся, показалась бы сложной и опытному специалисту: он решил составить график для расчета микрофонных цепей. Молодой исследователь трудился упорно и долго. Внимательно, вдумчиво изучив все процессы, происходящие в микрофонных цепях, он произвел сложные математические вычисления и довел свой труд до конца. Эта работа была опубликована в студенческом научно-техническом сборнике. Позже Я. Цыпкин стал редактором этого сборника.

В 1941 году, за полгода до срока, он окончил институт, получив диплом с отличием.

Перед молодым инженером открылись широкие возможности: можно было пойти на производство, можно было посвятить себя исследовательской деятельности в лаборатории, можно было заняться теоретическими проблемами в научно-исследовательском институте. Я. З. Цыпкина привлекала теория радиотехники, точнее — один из ее разделов — теория регулирования. Этому вопросу были посвящены первые его работы, выполненные в научно-исследовательском институте, куда он поступил после окончания вуза.

Начало его научной деятельности было прервано войной. Советские люди шли защищать свое отечество. Ушел на фронт и Я. З. Цыпкин.

Зимой 1943 года в тяжелых боях на северо-западном фронте он был контужен. А когда его подобрали санитары, оказалось, что у него сильно обморожены ноги. В тяжелом состоянии он попал в госпиталь.

Восемь месяцев он был прикован к больничной койке. Еще не был окончательно решен вопрос — ампутируют ли ему ноги или их удастся спасти, а он уже думал о будущей диссертации. И не только думал, он выписывал книги и начал заниматься. К тому времени, когда ему позволили совершать первые прогулки, его кандидатская диссертация была уже готова.

В 1944 году Я. З. Цыпкин вернулся к научно-исследовательской деятельности. В этом же году появляются в печати его новые труды, посвященные вопросам радиотехники, электротехники, автоматики и телемеханики. Бо̀льшая часть их касается вопросов теории прерывистого регулирования. Этой же теме посвятил он и свою докторскую диссертацию, которую защитил в 1949 году, и учебник, подготовленный им к печати.

Системы непрерывного и прерывистого регулирования имеют большое значение в импульсной радиотехнике, в радиолокации и в других областях радио. Огромную роль имеют автоматические регулирующие системы в промышленности, где они применяются почти во всех отраслях производства. Поточные линии станков-автоматов, автоматическое управление химическими процессами, металлургическое производство и десятки других производств требуют применения систем регулирования. Одним из самых ярких примеров применения автоматики и регулирующих устройств является производство и распределение электрической энергии.

В нашей стране существует немало автоматически работающих гидроэлектрических станций, в которых все управление станцией, включая регулирование гидравлических турбин и электрических генераторов, происходит без вмешательства человека. Пуск в ход такой станции, автоматическое регулирование и наблюдение за всеми процессами, происходящими на ней, производятся на расстоянии.

В новом Московском телевизионном центре, сооруженном в прошлом году, регулирующие системы играют огромную роль, управляя и следя за работой всей аппаратуры, насчитывающей несколько тысяч радиоламп.

Современная система автоматического регулирования представляет собой сложное устройство. В ней имеется чувствительный элемент, который воспринимает изменения фактора, подлежащего регулированию, например, число оборотов машины; есть управляющий элемент и регулирующий орган, степень открытия которого определяет величину подачи энергии.

Расчет такой системы регулирования является сложной математической задачей. До настоящего времени существовали методы расчета автоматических регулирующих систем непрерывного действия. Для систем прерывистого действия таких методов не было. Профессор Цыпкин в ряде теоретических работ, проверенных экспериментальными исследованиями, разработал новый метод и дал простые уравнения для расчета систем прерывистого регулирования.

Молодой ученый, уже давший науке много ценного, является воспитанником советской школы радиотехники—школы, основоположником которой был великий русский ученый А. С. Попов.

Воспитанный этой школой, он воспринял и продолжил ее замечательные традиции: смелость творчества, стремление к новаторству, независимость от влияний иностранных «авторитетов», беззаветное служение своей Родине.

Молодой ученый знает, что его труд, его творчество — часть общего великого дела, которое творит весь советский народ—дела построения коммунизма.

О преподавании радиотехники в средней школе

(В порядке обсуждения)

В современной науке и технике радио приобрело громадное значение. Советская школа, готовящая нашу молодежь к будущей практической деятельности, казалось, должна была бы уделять должное внимание изучению школьниками основ радиотехники. Наш собственный преподавательский опыт и внимательное изучение опыта работы других преподавателей физики и руководителей радиотехнических кружков позволяет нам высказать следующие соображения.

1. В 7-м классе необходимо ввести изложение элементов радиотехники в виде сведений исторического порядка и ряда простых, но доходчивых опытов, иллюстрирующих физические основы радио. На это потребуется всего 4—5 часов в годовой программе по физике.

2. В 10-м классе надо возобновить прохождение раздела переменных токов, так как без изучения их законов последующий раздел «Электромагнитные колебания и волны» непонятен учащимся.

3. Необходимо в корне изменить методику изложения раздела «Электромагнитные колебания и волны» и увеличить время на его изучение до 20 часов. Этому вопросу, кстати сказать, был посвящен ряд статей в журнале «Физика в школе». Так, в статье Щеголева «К вопросу о методике изложения темы «электромагнитные колебания и волны» в 10-м классе средней школы» изложена новая и на наш взгляд более совершенная методика, которой и следует придерживаться в новой программе по физике. Статью т. Щеголева Учпедгизу следовало бы издать отдельной книгой.

4. Журналу «Радио» следует уделять значительно больше внимания вопросу о наглядных пособиях. Необходимо иметь постоянный отдел «Методика проведения занятий и наглядные пособия».

5. В издательских планах Учпедгиза, Госэнергоиздата, Детгиза необходимо предусмотреть выпуск книг и плакатов по наглядным пособиям.

В. Стерлигов, *преподаватель школы*

И. Песин, *руководитель клуба юных радиолюбителей*

г. ***Москва***

ПЛАКАТЫ для радиолюбителей



Недавно по заказу ЦК Досарма выпущена в свет серия красочных радиотехнических плакатов для начинающих радиолюбителей, разработанная Центральным радиоклубом Досарма.

Как сделать простой и дешевый радиоприемник, рассказывает плакат «Простейший самодельный детекторный приемник». Все детали приемника легко может изготовить человек, даже не знакомый с элементарными основами радиотехники.

Второй плакат — «Как установить радиоприемник» наглядно рассказывает о том, как ставить мачты на крыше, как подвешивать антенну, как сделать заземление и т. д.

Плакат «Самодельный двухламповый приемник с питанием от сети переменного тока» рассчитан на радиолюбителей, уже знакомых с постройкой детекторных аппаратов. В верхней части плаката помещена схема приемника прямого усиления, а под схемой изображены детали, необходимые для сборки двухлампового приемника. В плакате приведены данные всех деталей приемника, а также указания по их изготовлению. В центре плаката изображен общий вид приемника с указанием его размеров и размещения деталей.

Для радиокружков и радиолюбителей, работающих в еще неэлектрифицированных сельских районах, выпущен плакат «Самодельный двухламповый приемник с питанием от батарей». В нем наглядно показано, как собрать и установить двухламповый приемник, работающий от источников постоянного тока.

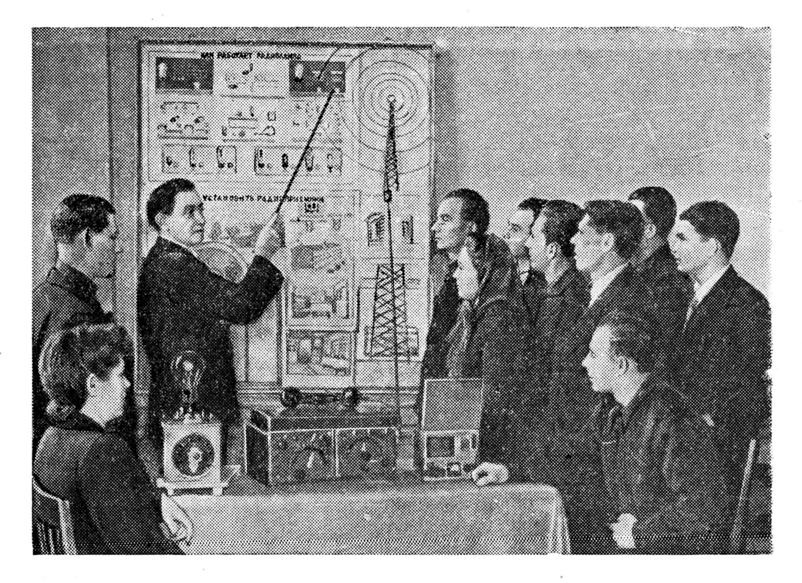
Плакат «Как работает радиолампа» дает общее представление о работе простейших радиоламп: двухэлектродной (диода) и трехэлектродной (триода). Схемы и рисунки наглядно разъясняют использование диодов в выпрямителях и в ламповых приемниках; хорошо показана работа триода как усилителя.

Вышел также из печати красочный плакат «Как читать радиосхемы», рассчитанный на радиолюбителей, изучающих ламповые схемы. Он значительно облегчает чтение радиосхем начинающим радиолюбителям. На плакате изображена схема трехлампового приемника с питанием от сети переменного тока. Пользуясь этим плакатом, можно очень быстро изучить «азбуку» радиосхем.

Выпуск описанных выше плакатов является хорошим подарком радиокружкам. Они помогут руководителям кружков значительно оживить занятия, сделать их более интересными и доходчивыми.

Плакаты, выпущенные массовыми тиражами, окажут большую помощь в выполнении задачи сплошной радиофикации села.

Остается лишь пожелать, чтобы по примеру Воениздата, выпустившего эти плакаты, популярные плакаты по радиотехнике выпускали бы и другие издательства.



Московское областное управление сельского хозяйства провело семинар с радиотехниками и диспетчерами МТС.

На снимке: инженер областного управления сельского хозяйства А. Ставцев во время занятий с группой радиотехников и диспетчеров рассказывает о работе радиолампы по плакату, выпущенному Досармом

Фото С. Стихина (Фотохроника ТАСС)



Пожелания радиолюбителя

Выпускаемые нашей промышленностью радиоприемники с каждым годом становятся лучше по своим электрическим данным и по внешнему оформлению. Все же хотелось бы внести в их конструкцию некоторые дополнения.

Прежде всего каждый приемник должен иметь гнезда для звукоснимателя и для подключения дополнительного громкоговорителя и телефонных наушников.

Для присоединения антенны и заземляющего провода надо применять только гнезда со штырьками, но не винтовые зажимы. Последние при частом отвинчивании и завинчивании отверткой быстро снашиваются, а нередко и теряются; кроме того, часто ломаются и сами фибровые панельки, на которых укреплены зажимы.

Не следует устанавливать ручки управления приемником на той части передней панели ящика, которая задрапирована тканью (как, например, у приемника «Восток»), так как от частого прикосновения пальцев (при настройке) ткань вокруг ручек быстро изнашивается.

Крайне желательно у сетевых обмоток силовых трансформаторов делать, кроме отводов для напряжения сети в 110, 127, 220 *в*, несколько дополнительных выводов, хотя бы для напряжений 90 *в* и 200 *в*.

Плавкий предохранитель желательно применять такой конструкции, как в приемнике «Восток» выпуска 1948 года.

Каждый радиоприемник обязательно должен иметь световой указатель диапазонов такой, как у приемника «Восток» (неудобны такие указатели, как у приемников «Минск», «ВЭФ-557», «Урал»).

Желательно, чтобы каждый приемник имел приспособление для выключения и заземления антенны после приема. Пользование обычными грозовыми переключателями, устанавливаемыми на стенах комнат, неудобно.

В каждом приемнике должны быть оптический указатель настройки, регулятор тембра и автоматический регулятор чувствительности (как у приемника «Т-689»).

Инструкция, прилагаемая к приемнику, должна содержать расширенный раздел о возможных неисправностях приемника и способах их нахождения и устранения, а также принципиальную схему приемника и «памятку владельца приемника».

Задние съемные стенки для футляров приемников надо делать из фанеры или пластмассы, но не из картона.

Колодки переключения обмоток трансформаторов на разное напряжение электросети желательно применять такие, как в приемнике «Восток» последнего выпуска.

Таковы мои пожелания относительно улучшения качества наших приемников.

В. Милохов

Ст. Казалинск, Оренб. ж. д.

Устранить недостатки

Работая в ремонтной радиомастерской Псковской дирекции радиотрансляционной сети, я убедился, что из общего числа поступающих в ремонт приемников большой процент составляют приемники «Родина» и «Родина-47».

Наиболее частым повреждением у этих приемников является обрыв обмоток междуламповых и выходных трансформаторов. Причиною порчи трансформаторов служит окисление провода обмоток. Трансформаторы крепятся к шасси приемников при помощи железных ушек. Последние делаются из хрупкого железа и при отгибании часто отламываются.

Я предлагаю при монтаже трансформатора на шасси не загибать эти ушки, а поворачивать на некоторый угол. При таком способе крепления можно будет при надобности легко снять трансформатор.

Очень серьезным конструктивным недостатком трансформаторов является то, что их обмотки заливаются смолой. Это не позволяет при перемотке поврежденного трансформатора использовать старый провод. Приходится обмотки наматывать из нового провода, на что непроизводительно тратится ценный материал.

Во избежание массовой порчи заводам следовало бы применять в названных приемниках обычные трансформаторы, причем для их обмоток употреблять провод большего диаметра.

У приемников «Родина» и «Родина-47» очень часто также портятся переключатели, у которых легко срываются упоры.

Для устранения этого дефекта я предлагаю ослабить давление пружины фиксатора переключателя и применить у него более прочные упоры.

Следующей причиной частого повреждения этих приемников является порча сопротивления смещения — оно быстро перегорает. На этом месте надо применять проволочное сопротивление.

И. Шапиро

г. Псков

Приемник „Родина" на сетевых лампах

(Лаборатория Центрального радиоклуба Досарма)

В результате интенсивного развития сельской электрификации беспрерывно вступают в строй новые колхозные и межколхозные электростанции. Понятно, что сельские радиолюбители и радиослушатели вновь электрифицированных колхозов, имеющие батарейные приемники «Родина», стремятся для их питания использовать электросеть. Редакция ежедневно получает от колхозников письма с просьбой оказать им помощь в решении этого вопроса.

В журнале «Радио» № 9 за 1949 год уже было помещено описание выпрямителей для питания приемников «Родина» и «Родина-47» от сети переменного тока. При этом было предусмотрено сохранение в приемнике ламп батарейной серии с тем, чтобы можно было его при необходимости питать и от батарей.

В настоящей статье приведено описание простейшего способа приспособления упомянутого приемника для питания только от электросети. Поэтому при этом варианте батарейные лампы заменяются следующими металлическими: 6А8 (вместо лампы СБ-242), две 6К7 (вместо ламп 2К2М) и три лампы 6Ж7 (вместо ламп 2Ж2М). Применение в выходной двухтактной ступени ламп 6Ж7 вполне обеспечивает необходимую мощность на выходе. Ставить на выходе более мощные лампы (например, 6Ф6) нет надобности. Кроме того, это потребовало бы полной переделки выходной ступени и, в частности, замены выходного трансформатора. Применение указанного комплекта металлических ламп целесообразно еще и потому, что цоколевка у них в основном совпадает с цоколевкой батарейных ламп приемника «Родина». Это значительно упрощает его переделку.

Приступая к переделке, надо предварительно вынуть шасси приемника из ящика. Для этого нужно снять все ручки управления (они не имеют стопорных винтов и поэтому их легко можно снять с осей), вывернуть 4 винта, крепящие шасси приемника ко дну ящика, и отпаять проводники, подведенные к выходному трансформатору динамика. После этого можно будет свободно вынуть из ящика шасси вместе со шкалой настройки.

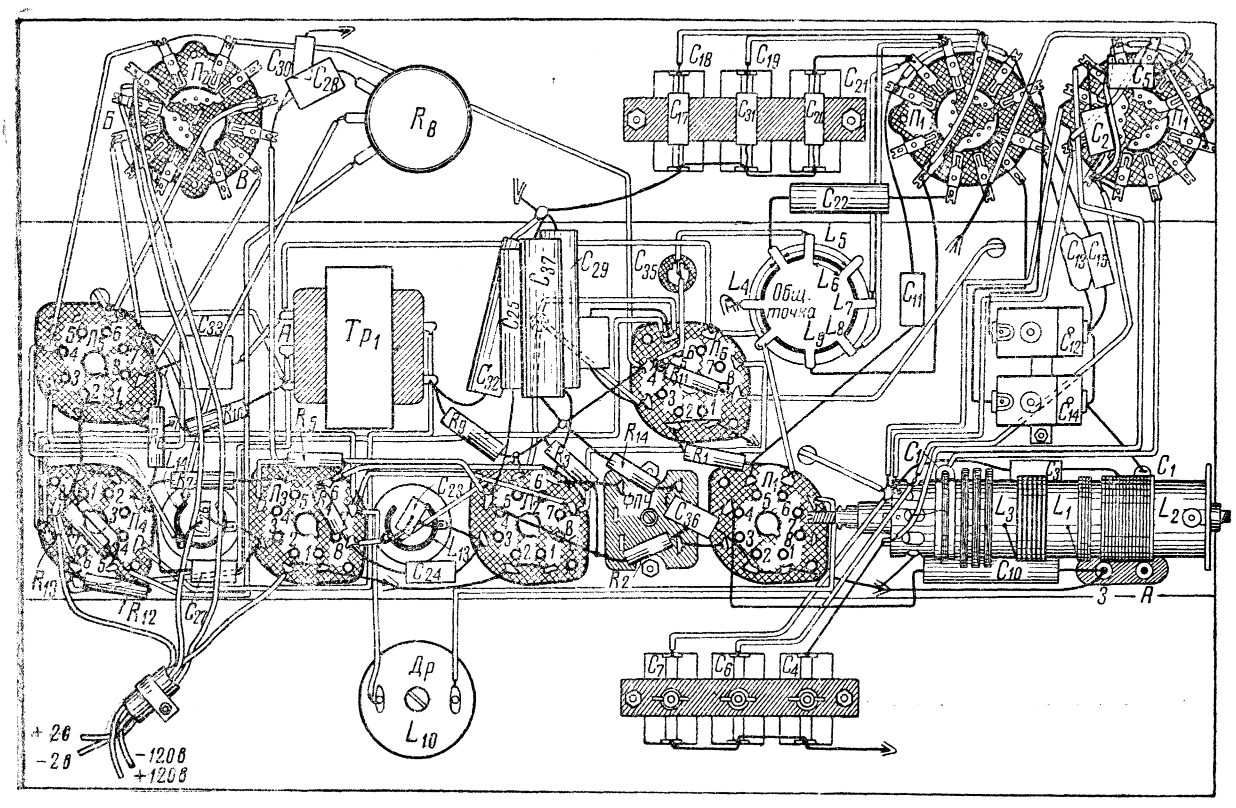


Рис. 1

Прежде чем приступать к переделке, следует самым тщательным образом ознакомиться с монтажной схемой приемника (рис. 1), расположением всех основных ее деталей и с цоколевкой радиоламп как сменяемых, так и металлических, которые будут установлены в переделанном приемнике. Цоколевка этих ламп показана на рис. 2.

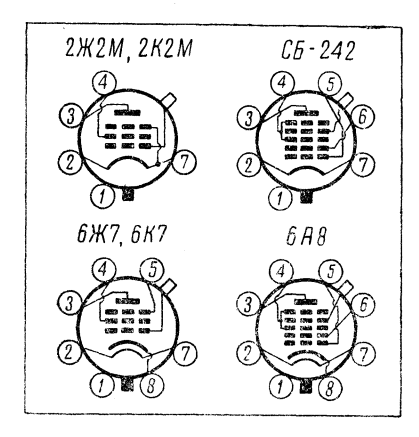


Рис. 2

При ознакомлении с монтажем приемника надо помнить, что лепестки *5*, *6* и *8* ламповых панелек $Л_2$—$Л_6$ (рис. 1) использованы в приемнике «Родина» для крепления отдельных узлов схемы, состоящих из сопротивлений, конденсаторов и соединительных проводников, с целью придания большей жесткости монтажу. С электродами ламп эти гнезда не имеют соединений, так как лампы 2Ж2М и 2К2М не имеют штырьков *5*, *6* и *8* (рис. 2). У ламп же 6Ж7 и 6К7, как видно из рис. 2, имеются штырьки *5* и *8* и к ним подведены электроды (антидинатронная сетка *5* и катод *8*). Следовательно, лепестки *5* и *8* ламповых панелек $Л_2$—$Л_6$ при переделке должны быть освобождены от всех присоединенных к ним деталей и проводников схемы.

Переделку надо начать с переключения цепи нитей накала ламп. В переделываемом приемнике нити всех ламп должны быть соединены последовательно (рис. 3). С этой целью надо прежде всего освободить лепестки гнезд *2* ламповых панелек $Л_2$—$Л_6$ от проводников и деталей схемы. Все эти детали надо тут же перепаять на лепестки гнезд *1* этих же ламповых панелек и соединить последние с землей (с шасси приемника).

Лепесток гнезда *2* панельки $Л_1$, соединенный с лепестком гнезда *1* этой же панельки и корпусом приемника, не подвергается переделке. С этими лепестками надо тут же соединить свободный лепесток *8* этой же панельки.

Далее надо отсоединить от дросселя высокой частоты L_{10} правый проводник, припаянный вторым концом к лепестку гнезда *7* панельки $Л_1$. Этот проводник надо укоротить и затем присоединить его конец к освобожденному ранее лепестку гнезда *2* ламповой панельки $Л_6$. Провод, соединяющий лепесток гнезда *7* панельки $Л_6$ с лепестком гнезда *7* панельки $Л_2$, остается без изменений. Второй же проводник, припаянный к этому же лепестку панельки $Л_2$, необходимо отпаять, зачистить его и припаять к лепестку гнезда *2* этой же панельки. Таким образом, лепесток гнезда *2* панельки $Л_2$ окажется соединенным с лепестком гнезда *7* панельки $Л_3$. Проводник, припаянный к этому же лепестку панельки $Л_3$ и идущий ко второму выводу дросселя L_{10}, необходимо удалить. Как видно из рис. 1, к этому же лепестку гнезда *7* панельки $Л_3$ присоединен третий проводник, идущий к лепестку гнезда *7* ламповой панельки $Л_4$. Его надо также отсоединить от гнезда *7* панельки $Л_3$ и припаять к лепестку гнезда *2* этой же панельки.

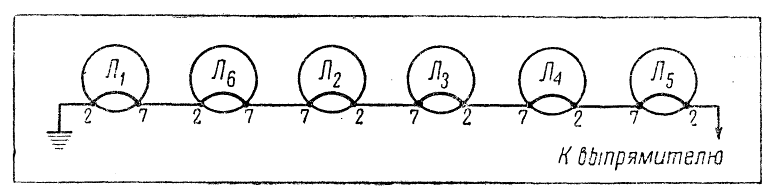


Рис. 3

Провод, припаянный к лепестку *7* панельки $Л_4$ и идущий к панельке $Л_5$, надо пересоединить с лепестка *7* на лепесток *2* панельки $Л_4$. Затем проводник, соединяющий лепесток *7* панельки $Л_5$ с выключателем, надо удалить. Лепесток гнезда *2* панельки $Л_5$ пока остается свободным. В дальнейшем к нему надо будет припаять провод, соединяющий цепь накала ламп с блоком выпрямителя.

После выполнения всех упомянутых переключений нити всех ламп приемника окажутся соединенными последовательно. Правильность выполненных переключений в монтаже приемника надо тщательно проверить, руководствуясь рис. 3, на котором указаны номера лепестков гнезд ламповых панелек. Потом надо освободить от всех деталей и узлов схемы лепестки гнезд *5* и *8* ламповых панелек $Л_2$—$Л_6$ (лепестки *6* можно не трогать, так как лампы 6К7 и 6Ж7 не имеют штырька *6*).

Для того чтобы не нарушить жесткости монтажа схемы, все узлы, отсоединенные от лепестков *5* и *8*, необходимо прикрепить к цилиндрическим или квадратным стойкам, сделанным из эбонита, гетинакса или твердого сухого дерева (рис. 4). Нижним концом такая стойка прикрепляется к шасси возле ламповой панельки. В верхней же ее части сверлится поперечное отверстие диаметром 1—1,5 *мм*, через которое пропускается кусочек монтажного провода. К этому проводнику и припаиваются все детали, отсоединенные от лепестка панельки. Установка опорных стоек — довольно кропотливое дело, но зато обеспечивает жесткость и надежность монтажа.

Освобожденные лепестки гнезд *5* и *8* у каждой из ламповых панелек $Л_2$—$Л_6$ надо отдельными проводничками замкнуть накоротко. У панелек же $Л_2$ и $Л_3$ лепестки *5* и *8*, кроме того, надо соединить с лепестками гнезда *1*, т. е. с корпусом приемника.

На ламповой панельке $Л_1$ не делается никаких переключений.

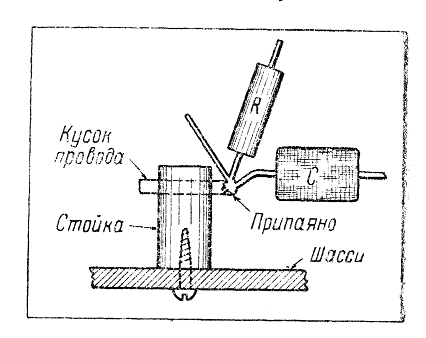


Рис. 4

У нее необходимо лишь лепесток гнезда *8* соединить с корпусом приемника, т. е. с гнездом *1*.

У непеределанного приемника «Родина» напряжение смещения на сетки выходных ламп $Л_5$, $Л_6$ и лампы $Л_4$ снимается с сопротивлений R_{12} и R_{13}.

В переделанном приемнике для

подачи смещения применяются новые сопротивления R'_{12} и R'_{13} (рис. 5), включенные в цепь катодов обеих выходных ламп $Л_5$

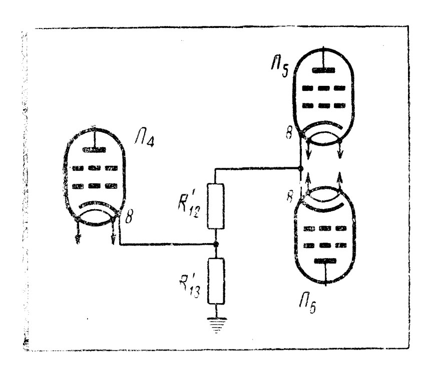


Рис. 5

и $Л_6$. Включаются эти сопротивления так. Имеющиеся в приемнике «Родина» сопротивления R_{12} и R_{13} надо удалить, а лепестки гнезд *8* панелек $Л_5$ и $Л_6$ — соединить между собой. Затем к лепестку гнезда *7* панельки $Л_5$ присоединяется конец сопротивления R'_{12} в 300 *ом*; ко второму его концу припаивается один вывод сопротивления R'_{13} величиною 50 *ом*.

Второй конец этого сопротивления присоединяется к лепестку

Провод от средней точки вторичной обмотки междулампового трансформатора (точка А на рис. 1), подведенный к лепестку гнезда *6* панельки $Л_4$, надо отсоединить от этого лепестка и припаять к шасси приемника.

Сопротивление R_{10} и конденсатор C_{33} регулятора тембра, отпаянные от лепестка гнезда *8* панельки $Л_5$, остаются присоединенными непосредственно к переключателю (к точке В на рис. 1).

Шнур, который служил для присоединения батарей, можно использовать для подключения к приемнику выпрямителя.

Для этого нужно произвести следующие переключения. Проводник с обозначением «—2», присоединенный к лепестку гнезда *2* панельки $Л_3$, надо перенести на лепесток гнезда *1* этой же панельки. Концы проводов «+2» и «+120» остаются припаянными к переключателю тембра и выключателю питания. Лепесток переключателя (точка Б на рис. 1), соединенный с лепестком *7* панельки $Л_3$, надо соединить с шасси приемника. Конец провода «—120», присоединенный к лепестку гнезда *8* панельки $Л_4$, надо отпаять и присоединить к лепестку гнезда *2* панельки $Л_5$.

На этом и заканчивается переделка схемы приемника «Родина».

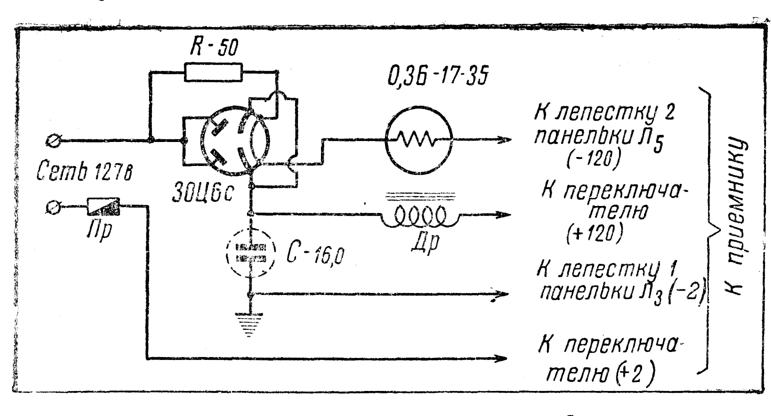


Рис. 6

гнезда *1* панельки $Л_4$, т. е. к корпусу приемника. К средней точке сопротивлений R'_{12} и R'_{13} присоединяется катод лампы $Л_4$ (лепесток гнезда *8*) и тот конец сопротивления R_6, который у непеределанного приемника припаян к лепестку гнезда *7* панельки $Л_5$.

Конец переменного сопротивления R_8, соединенный со средней точкой снятых сопротивлений R_{12} и R_{13}, следует припаять непосредственно к шасси приемника.

Остается теперь только собрать выпрямитель для питания переделанного приемника.

ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Для питания переделанного приемника собирается простейший бестрансформаторный выпрямитель. В качестве кенотрона применяется лампа 30Ц6С или 30Ц1С. Нити накала этих кенотронов потребляют такой же ток (0,3 *а*), как и все металлические лампы приемника. Для поглощения излишка напряжения электросети последовательно в цепь накала нитей ламп включаются бареттор (Б) типа 0,3 Б-17-35 и проволочное сопротивление R величиною 50—60 *ом* (рис. 6). Один провод электросети переменного тока (напряжением 127 *в*) подводится к аноду кенотрона. С его катода снимается «плюс» выпрямленного напряжения и подается через дроссель Др фильтра к анодам ламп приемника. На выходе фильтра не ставится специальный конденсатор, так как его роль

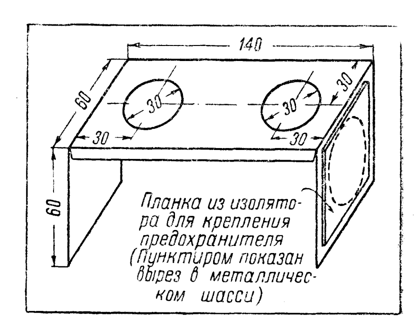


Рис. 7

выполняет имеющийся в приемнике «Родина» электролитический конденсатор C_{35}.

Для сборки выпрямителя нужны следующие фабричные детали: две ламповые панельки, электролитический конденсатор емкостью 10—16 *мкф*, рассчитанный на рабочее напряжение не менее 250 *в*, и дроссель Др фильтра. Данные этого дросселя: сечение сердечника—4—6 *см*², число витков—3 500, провод — ПЭ 0,15. Проволочное сопротивление R должно быть рассчитано на ток 0,3 *а*. Общая стоимость деталей и материалов, необходимых для сборки выпрямителя, не превышает 70—80 руб.

Выпрямитель монтируется на металлическом или деревянном шасси; размеры его приведены на рис. 7. На верхней стороне панели шасси помещаются кенотрон, бареттор и электролитический конденсатор, а под панелью — остальные детали и соединительные проводники выпрямителя. При монтаже следует руководствоваться принципиальной (рис. 6) и монтажной (рис. 8) схемами выпрямителя.

Электросеть подводится к выпрямителю через предохранитель Пр; он крепится в специальных держателях, смонтированных на планке из какого-нибудь изоляционного материала. Держатели можно изготовить из полосовой латуни,

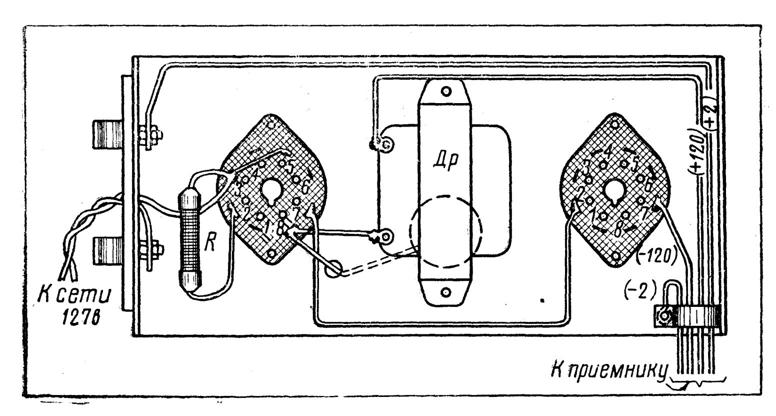


Рис. 8

мально. Нити металлических ламп нагреваются примерно в течение 30—40 секунд после включения приемника в сеть.

Неоновая сигнальная лампочка должна светиться так же, как и при питании приемника от батарей.

Выпрямитель устанавливается внутри приемника в отсеке для анодных батарей.

К переделанному приемнику «Родина» нельзя включать заземляющий провод, так как это может привести к короткому замыканию электросети.

Приемник можно питать от сети переменного или постоянного тока напряжением 127 *в* и 220 *в*. В первом случае на аноды ламп будет поступать выпрямленное напряжение около 100 *в* и поэтому приемник будет работать с пониженной громкостью. Для питания от сети переменного или постоянного тока напряжением 220 *в* в выпрямителе надо применить барретор типа 0,3 Б-65-35.

Барреторы можно заменить про-

а сам предохранитель — из полоски картона с намотанной на ней тонкой медной проволочкой диаметром 0,05—0,1 *мм* (рис. 9). К лепестку гнезда *1* панельки лампы 30Ц6С и предохранителю Пр припаивается осветительный шнур, оканчивающийся двухполюсной вилкой, служащей для включения выпрямителя в электросеть. Провода питания от приемника можно непосредственно

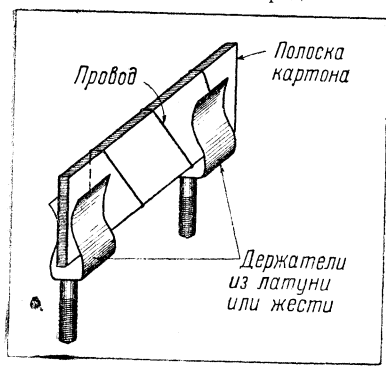


Рис. 9

присоединить к соответствующим точкам выпрямителя и закрепить их металлической скобкой.

Смонтированный выпрямитель показан на рис. 10.

ПРОВЕРКА ПРИЕМНИКА

До испытания переделанного приемника надо еще раз тщательно проверить правильность выполнения монтажа как выпрямителя, так и приемника. Особое внимание следует уделить проверке цепи накала, так как малейшая неправильность, допущенная в этой цепи, может привести к выходу из строя одной из ламп.

Если в распоряжении любителя будет вольтметр постоянного тока или омметр, можно рекомендовать следующий способ проверки. Омметр или вольтметр, соединенный с батарейкой, подключается к вилке шнура питания приемника. Выключатель тока в приемнике устанавливается в положение «включено». У приемника и выпрямителя все лампы должны быть вынуты из панелек. При этих условиях стрелка вольтметра

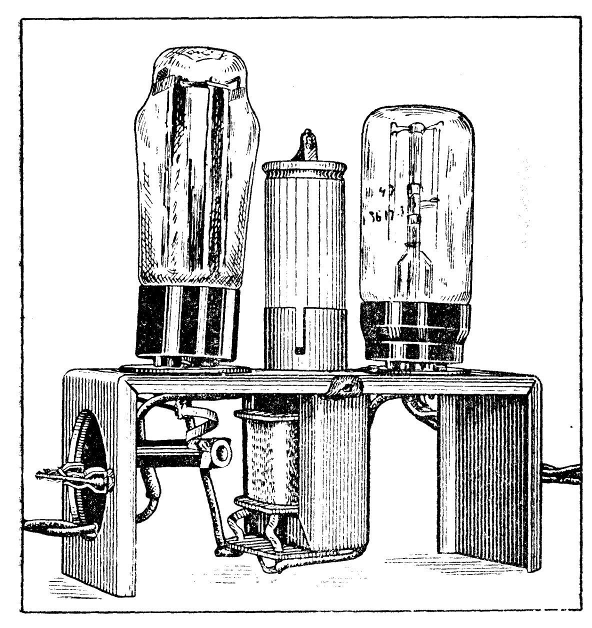


Рис. 10

или омметра не должна отклоняться. Затем по очереди начинаем вставлять лампы в соответствующие панельки приемника. Если переключение цепи накала выполнено правильно, то стрелка вольтметра не отклонится до тех пор, пока не будет вставлена в приемник последняя лампа.

После такой проверки приемник можно включать в сеть. Правильно переделанный приемник после включения должен работать нормально.

волочными сопротивлениями. При напряжении сети 127 *в* применяется сопротивление в 200 *ом*, а при 220 *в* — 510 *ом*. Эти сопротивления должны быть рассчитаны на ток 0,3 *а*. Приемник потребляет от сети мощность около 35—40 *вт*.

Описанный здесь способ переделки применим и к приемнику «Родина-47», который по схеме и конструкции мало чем отличается от приемника «Родина».

Б. Левандовский

Входные цепи приемников

К. Щуцкой

При конструировании приемников у радиолюбителя возникает ряд вопросов. Как рассчитать входной контур? Какого рода связь следует применить между входным контуром и антенной? Как определить величину коэфициента передачи напряжения и его зависимость от частоты?

Ответ на все эти вопросы дается в настоящей статье, где подробно рассмотрена работа входных цепей приемника и дан расчет двух наиболее распространенных видов связи контура с антенной — емкостной и индуктивной.

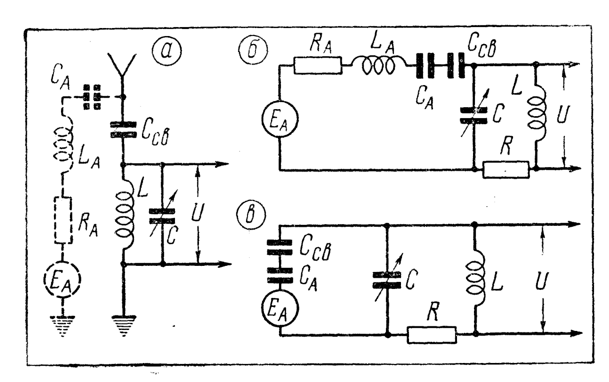


Рис. 1

Общие сведения о входных цепях

Входная цепь приемника состоит из одного, реже из двух контуров и служит для выделения желаемого сигнала из всех принятых антенной.

Рассмотрим физические процессы, происходящие в антенне и входном контуре.

Антенна находится в поле электромагнитных волн, возбуждающих в ней ЭДС. Эквивалентную схему антенны можно представить в виде последовательного соединения источника ЭДС с эквивалентным сопротивлением антенны Z_a, где

$$Z_a = \sqrt{R_A^2 + \left(\omega L_A - \frac{1}{\omega C_A}\right)^2}.$$

ЭДС антенны подсчитывается по формуле:

$$E_A = E h_e,$$

где E — напряженность поля, создаваемая радиостанцией в месте приема в *мкв/м* и h_e — действующая высота антенны в метрах.

Для любительских антенн h_e можно подсчитывать по формуле:

$$h_e \approx (0{,}6 \div 0{,}8)\, h.$$

При расчете входных цепей антенную цепь заменяют эквивалентом, который по своим параметрам близок к средней любительской антенне. В качестве эквивалента антенны для радиовещательных приемников принята цепь, состоящая из последовательно соединенных $R_A = 25$ *ом*, $C_A = 200$ *пф*, $L_A = 20$ *мкгн*. Собственная частота этой цепи $= 2{,}5$ *мггц* ($\lambda = 120$ *м*). Действующая высота антенны $h_e = 4$ *м*.

Для того чтобы передать во входной контур напряжение из антенной цепи, необходимо их связать между собой. Наиболее часто применяются емкостная и индуктивная связи.

Входной контур вследствие явления резонанса выделяет нужный сигнал. Как известно, ток в контуре определяется по формуле:

$$I = \frac{E}{Z} = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}},$$

где E — напряжение, введенное в контур.

Наибольшее значение тока имеет место при резонансе, когда частота сигнала совпадает с собственной частотой контура. При резонансе, когда

$$\omega_0 L = \frac{1}{\omega_0 C}$$

напряжение на контуре будет:

$$U_0 = I_0 \omega_0 L \approx I_0 \frac{1}{\omega_0 C}$$

и выражение для тока примет вид:

$$I_0 = \frac{E}{R}.$$

Для всех других частот сопротивление контура очень велико, следовательно, ток и напряжение на нем будут малы.

Резонансные свойства колебательного контура характеризуются добротностью $Q = \frac{\omega L}{R}$. Добротность контура показывает, во сколько раз возрастает напряжение на L или C при резонансе по сравнению с вводимым в контур напряжением

$$Q = \frac{U_L}{E} \approx \frac{U_c}{E}.$$

Добротность современных контуров, в зависимости от частоты, диаметра провода и конструкции, лежит в пределах от 20 до 250. Чем больше Q контура, тем острее будет его резонансная кривая, больше избирательность, но уже полоса пропускания.

Вследствие резонанса напряжение на контуре увеличивается в Q раз, но никакой дополнительной энергии при этом не создается и мощность сигнала остается прежней.

Усиление напряжения в Q раз имеет место только в том случае, когда контур не шунтирован каким-либо сопротивлением, т. е. от него не отбирается энергия. Обычно нагрузкой контура является входное сопротивление лампы. На частотах до 15—18 *мггц* это сопротивление много больше резонансного сопротивления контура и поэтому его можно не учи-

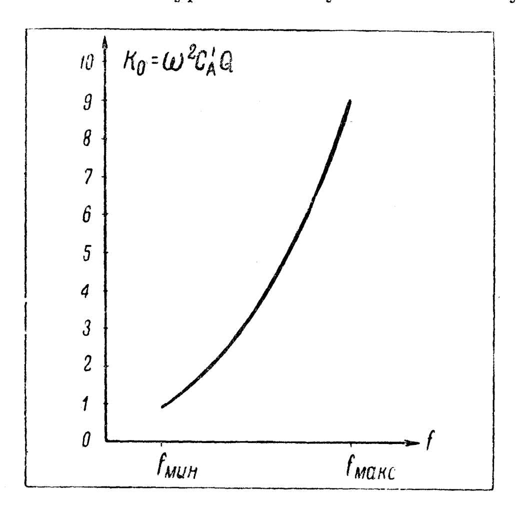


Рис. 2

тывать; выше 18 *мггц* входное сопротивление лампы начинает резко уменьшаться и им уже нельзя пренебрегать.

Входные цепи характеризуются следующими данными.

Наибольший коэфициент передачи напряжения $K_0 = \frac{U}{E_A}$ (отношение напряжения, снимаемого с контура, к ЭДС антенны).

Полоса пропускания частот при неравномерности S.

Величина избирательности S_e при расстройке на $\Delta f = 10$ *кгц* (избирательность показывает, во сколько раз падает коэфициент передачи напряжения при расстройке относительно резонансного).

Перекрытие поддиапазона частот (волн)

$$K_g = \frac{f_{макс}}{f_{мин}} = \frac{\lambda_{макс}}{\lambda_{мин}}.$$

Минимальная величина расстройки контура антенной.

ЕМКОСТНАЯ СВЯЗЬ ВХОДНОГО КОНТУРА С АНТЕННОЙ

Случай емкостной связи контура с антенной поясняется рис. 1 (*а* — принципиальная схема, *б* — эквивалентная схема).

Антенная цепь связана с контуром через конденсатор связи $C_{св}$. Пренебрегая для простоты рассуждения величинами L_A и R_A ввиду их малости, получаем упрощенную эквивалентную схему (рис. 1,*в*). Как видно из этой схемы, общая емкость подключенных параллельно контуру конденсаторов C_A и $C_{св}$ равна

$$C'_A = \frac{C_A \cdot C_{св}}{C_A + C_{св}},$$

а полная емкость контура

$$C_к = C + C_{сх} + C'_A = C' + C'_A.$$

Емкость C'_A понижает частоту контура и уменьшает коэфициент перекрытия поддиапазона частот, так как

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{(C + C'_A)\,L}}$$

и

$$K_g = \sqrt{\frac{C'_{макс} + C'_A}{C'_{мин} \cdot C'_A}}.$$

Радиовещательный приемник должен нормально работать от различных антенн. Поэтому необходимо, чтобы емкость C'_A возможно меньше зависела от собственной емкости антенны. Для этого следует уменьшать емкость конденсатора связи $C_{св}$. Чем меньше $C_{св}$, тем меньше будут емкость C'_A и ее зависимость от собственной емкости антенны, так как при $C_A \gg C_{св}$ можно в знаменателе выражения для C'_A пренебречь $C_{св}$ и тогда

$$C'_A = \frac{C_A \cdot C_{св}}{C_A + C_{св}} \approx C_{св}.$$

Коэфициент передачи напряжения входной цепи

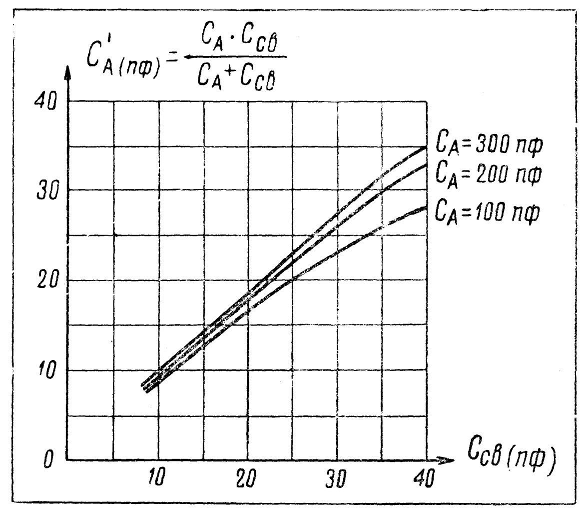


Рис. 3

при емкостной связи с контуром подсчитывается по формуле:

$$K_0 = \frac{U}{E_A} = \frac{C'_A}{C'_A + C}\ Q,$$

из которой видно, что для получения большого коэфициента передачи напряжения величину $C_{св}$ следует увеличивать.

Таким образом, при определении величины $C_{св}$ возникает противоречие: для исключения влияния антенны на настройку контура емкость конденсатора $C_{св}$ необходимо уменьшать, а для получения большего коэфициента передачи $C_{св}$ следует увеличивать.

Обычно конденсатор $C_{св}$ выбирают такой величины, при которой получается возможно больший коэфициент передачи напряжения, а влияние антенны на настройку контура еще невелико.

Практически конденсатор $C_{св}$ берется порядка 10—50 *пф*.

При более строгом анализе выясняется, что увеличение емкости конденсатора $C_{св}$ ведет к уменьшению добротности контура Q, которое вызывается действием активного сопротивления антенны R_A. Однако при указанных величинах $C_{св}$ это понижение Q можно не учитывать.

Из упрощенной эквивалентной схемы видно, что ЭДС антенны действует на контур через емкость C'_A. С повышением частоты поддиапазона емкостное сопротивление $X = \frac{1}{\omega C'_A}$ падает, следовательно, уменьшается и падение напряжения на нем. В результате этого увеличится напряжение, попадающее на контур, т. е. возрастет коэфициент передачи напряжения.

В большей части поддиапазона $C'_A \ll C$, поэтому, пренебрегая в знаменателе C'_A и заменяя емкость контура через индуктивность и собственную частоту, получим:

$$K_0 = \frac{C'_A}{C'_A + C} Q \approx \frac{C'_A}{C} Q = \omega_0^2 L C'_A Q.$$

Таким образом, коэфициент передачи напряжения прямо пропорционален квадрату частоты принимаемого сигнала (рис. 2).

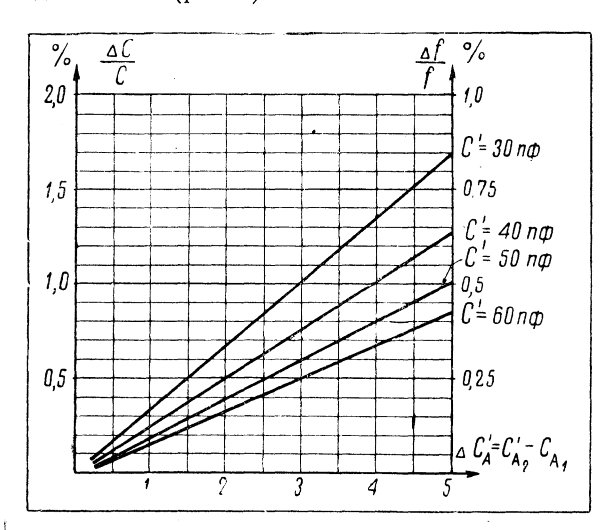


Рис. 4

Эта квадратичная зависимость коэфициента передачи напряжения от частоты является основным недостатком схемы с емкостной связью.

Для подсчета коэфициента передачи напряжения можно воспользоваться приближенными формулами, полученными из основной формулы подстановкой среднего практического значения Q для каждого поддиапазона:

для длинных волн $K_0 = (20 \div 30) \frac{C'_A}{C'_A + C}$;

для средних волн $K_0 = (60 \div 70) \frac{C'_A}{C'_A + C}$;

для коротких волн $K_0 = (90 \div 110) \frac{C'_A}{C'_A + C}$.

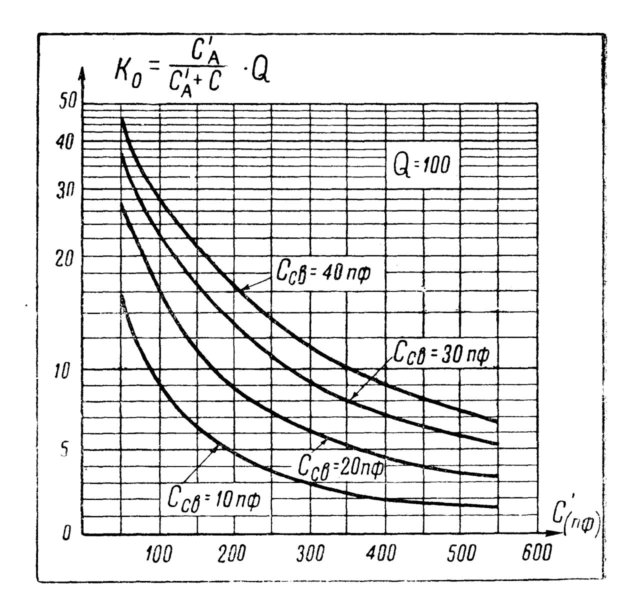


Рис. 5

Достаточно точный расчет емкостной связи контура с антенной можно произвести с помощью графиков рис. 3, 4, 5. Для этого поступаем следующим образом.

Задаемся величиной $C_{св}$ и по графику рис. 3 определяем величины емкостей C'_{A_1} и C'_{A_2} для различных емкостей антенны. Затем по графику рис. 4 определяем расстройку контура $\frac{\Delta f}{f}$, вызванную емкостями C'_{A_1} и C'_{A_2}.

Коэфициент передачи напряжения по поддиапазону определяется из графика рис. 5 по величине емкости контура, его Q и выбранной величине емкости $C_{св}$.

Рассмотрим пример. Рассчитать емкостную связь антенны с контуром, имеющим следующие данные: $Q = 76$, $C_{мин} = 11$ *пф*, $C_{макс} = 490$ *пф* и $C_{сх} = 45{,}5$ *пф*, $L = 174{,}5$ *мкгн*.

При изменении емкости антенны от 100 до 200 *пф* относительное изменение настройки контура на максимальной частоте поддиапазона не должно превышать 0,25 процента.

Задавшись $C_{св} = 25$ *пф*, по графику рис. 3 находим для $C_{A_1} = 100$ *пф* $C'_{A_1} = 20$ *пф* и для $C_{A_2} = 200$ *пф* $C'_{A_2} = 22$ *пф*.

Определяем расстройку контура, вызываемую изменением емкости C'_A для максимальной частоты поддиапазона, т. е. для минимальной емкости контура $C_{мин}$. Минимальная емкость контура:

$$C'_{мин} = C_{мин} + C_{сх} = 11 + 45{,}5 = 56{,}5 \text{ пф};$$

$$\Delta C'_A = C'_{A_2} - C'_{A_1} = 22 - 20 = 2 \text{ пф}.$$

Величина $\frac{\Delta f}{f}$, найденная для полученных значений $C'_{мин}$ и $\Delta C'_A$ по графику рис. 4, равна 0,17 процента (меньше заданной).

Коэфициент передачи напряжения при $C_{св} = 25$ *пф* для крайних точек поддиапазона, т. е. для $C_{мин} = 56{,}5$ *пф* и $C'_{макс} = C_{макс} + C_{сх} = 490 + 45{,}5 = 535{,}5$ *пф* определяем по графику рис. 5.

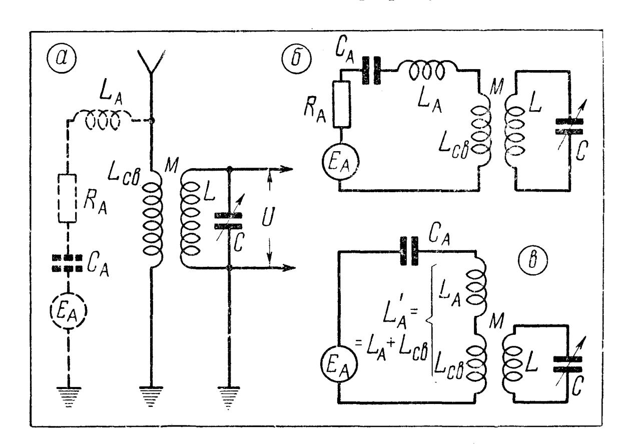


Рис. 6

Так как график построен для $Q = 100$, а в нашем примере $Q = 76$, то полученные из графика значения K_0 следует умножить на $\frac{76}{100} = 0{,}76$.

В результате получаем следующие величины K_0 для максимальной частоты поддиапазона $(C'_{мин} = 56{,}5$ *пф*$)$:

$$K_{0_1} = 32 \cdot 0{,}76 = 24{,}4;$$

для минимальной частоты поддиапазона $(C'_{макс} = 535{,}5$ *пф*$)$:

$$K_{0_2} = 4{,}5 \cdot 0{,}76 = 3{,}3.$$

ИНДУКТИВНАЯ СВЯЗЬ ВХОДНОГО КОНТУРА С АНТЕННСЙ

Принципиальная и эквивалентная схемы индуктивной связи контура с антенной показаны на рис. 6.

Антенная цепь, собственная частота которой равна

$$f'_A = \frac{1}{\sqrt{(L_A + L_{св}) C_A}},$$

связана с контуром за счет взаимоиндукции M между катушками $L_{св}$ и L.

Наибольший переход энергии из антенной цепи во входной контур имеет место тогда, когда антенная цепь и контур настроены в резонанс.

Рассмотрим зависимость коэфициента передачи напряжения по поддиапазону от частоты антенной цепи для трех возможных случаев.

1. Частота антенной цепи меньше минимальной частоты поддиапазона $f'_A < f_{мин}$. С уменьшением частоты поддиапазона частота контура приближается к частоте антенной цепи, отчего переход энергии из антенной цепи в контур возрастает и коэфициент передачи увеличивается (кривая *I*, рис. 7).

2. Частота антенной цепи находится в середине поддиапазона $f_{мин} < f'_A < f_{макс}$. Наибольший переход энергии из антенной цепи в контур имеет место при совпадении их частот (в середине поддиапазона). При изменении частоты контура в ту или иную сторону переход энергии из антенной цепи в контур уменьшается. Коэфициент передачи напряжения в этом случае изменяется согласно кривой II (рис. 7).

3. Частота антенной цепи больше максимальной частоты поддиапазона $f'_A > f_{макс}$. С повышением частоты поддиапазона частота контура приближается к частоте антенной цепи, отчего переход энергии из антенной цепи в контур возрастает и коэфициент передачи напряжения увеличивается (кривая III, рис. 7).

Вследствие резкого уменьшения коэфициента передачи напряжения на обоих концах поддиапазона второй случай следует признать непригодным.

Выясним, какой из двух других случаев имеет большую равномерность коэфициента передачи напряжения по поддиапазону.

При индуктивной связи контура с антенной коэфициент передачи напряжения определяется по формуле:

$$K_0 = \frac{U}{E_A} = Q \frac{k}{1 - \left(\frac{f'_A}{f}\right)^2} \sqrt{\frac{L}{L'_A}}.$$

k — коэфициент связи между $L_{св}$ и L, лежащий в пределах 0,1 — 0,3; $L'_A = L_{св} + L_A$ — индуктивность

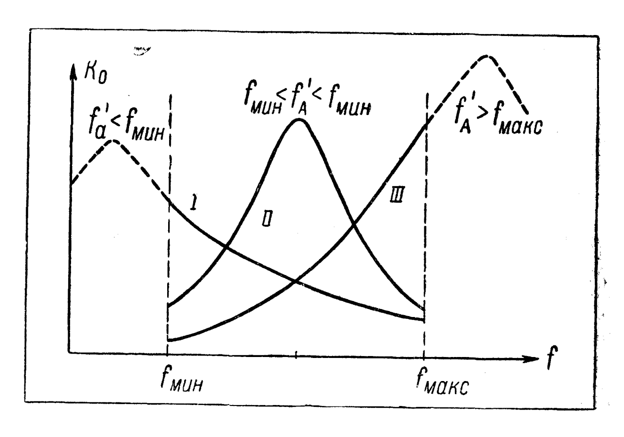


Рис. 7

антенной цепи, состоящая из индуктивности катушки связи и индуктивности антенны.

Величина индуктивности катушки $L_{св}$ в третьем случае много меньше величины индуктивности катушки $L_{св}$ первого случая. В результате этого для третьего случая Q антенной цепи увеличится и, следовательно, ее резонансная кривая будет острее, чем в первом случае, что приводит к резкому возрастанию коэфициента передачи напряжения по мере приближения к максимальной частоте поддиапазона.

Таким образом, наибольшая равномерность коэфициента передачи напряжения по поддиапазону имеет место в первом случае. В приемниках исполь-

зуется только этот случай, называемый приемом на удлиненную антенну, так как

$$\lambda'_A > \lambda_{макс}.$$

Для этого случая берутся следующие соотношения:

для длинных и средних волн

$$f'_A = (0{,}5 \div 0{,}8)\, f_{мин};$$

для коротких волн

$$f'_A = (0{,}3 \div 0{,}33)\, f_{мин}.$$

Коэфициент 0,3—0,33 берется из следующих соображений. Минимальная частота коротковолнового поддиапазона $f_{мин} = 6$ *мггц*. Если взять $f'_A = 0{,}5\, f_{мин} = 0{,}5 \cdot 6 = 3$ *мггц*, то частота антенной цепи получается выше собственной частоты антенны $f_A = 2{,}5$ *мггц*, что невыполнимо. Если же взять $f'_A = 0{,}3\, f_{мин} = 0{,}3 \cdot 6 = 1{,}8$ *мггц*, то частота антенной цепи получается ниже собственной частоты антенны, что выполнимо. Чем выше частота антенной цепи f'_A, тем больше коэфициент передачи напряжения и больше его неравномерность по поддиапазону.

Величина индуктивности катушки $L_{св}$ определяется по формуле:

$$L'_A\,(мкгн) = L_A + L_{св} = \frac{253 \cdot 10^8}{C_{A\,мин}\,(пф)\, f'^2_{A\,макс}\,(кгц)},$$

откуда $L_{св} = L'_A - L_A$.

В таблице приведены различные величины индуктивной связи контура с антенной для радиовещательных поддиапазонов.

Непосредственный расчет индуктивной связи контура с антенной довольно сложен. Значительно проще рассчитать элементы схемы связи для радиовещательных поддиапазонов графически, пользуясь таблицей.

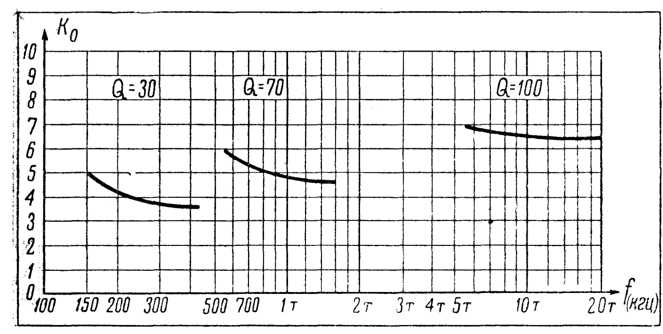


Рис. 8

Упрощенный расчет производится следующим образом.

Из таблицы для заданного поддиапазона выбираем величины

$$L_{св},\ L'_A,\ L,\ \frac{L}{L'_A},\ K \text{ и } Q.$$

По графику рис. 8 определяем коэфициент передачи напряжения в нескольких точках поддиапазона.

Таблица

Поддиапазоны / Величины	Длинные волны 150 ÷ 420 *кгц* 2000 ÷ 715 *м*	Средние волны 520 ÷ 1600 *кгц* 578 ÷ 187 *м*	Короткие волны 5,8 ÷ 20 *мггц* 51,8 ÷ 15,0 *м*
$L_{св}$ *мкгн*	11 500	1 140	15
$L'_A = L_{св} + L_A$ . .	11 520	1 160	35
L *мкгн* при $C_{макс} = 500$ *пф*	2 000	180	1,4
$\frac{L}{L'_A}$	0,174	0,155	0,093
$f'_{A\,макс}$ *кгц*	105	382	1 900
K	0,25	0,16	0,3
Q	20 ÷ 30	60 ÷ 70	80 ÷ 120
K_0	2 ÷ 4	4 ÷ 6	5 ÷ 8

Пример. Рассчитать индуктивную связь контура с антенной для средневолнового поддиапазона по следующим данным: $f_{мин} = 520$ *кгц*, $f_{макс} = 1\,600$ *кгц*, $L = 174{,}5$ *мкгн* и $Q = 76$.

Из таблицы находим величины для средних волн:

$$L_{св} = 1\,140 \text{ мкгн},\ L'_A = 1\,160 \text{ мкгн и } K = 0{,}16.$$

По графику рис. 8 определяем K_0 для крайних точек поддиапазона:

$$K_{0\,макс} = 5{,}8 \text{ и } K_{0\,мин} = 4{,}5.$$

Эти значения K_0 вычислены для $Q = 70$. В нашем примере $Q = 76$. Поэтому полученные значения K_0 надо умножить на $\frac{76}{70} = 1{,}08$.

$$K_{0\,макс} = 5{,}8 \cdot 1{,}08 = 6{,}27$$

и

$$K_{0\,мин} = 4{,}5 \cdot 1{,}08 = 4{,}86.$$

Индуктивную связь контура с антенной широко применяют, если настройка контура производится переменным конденсатором. Если настройка производится с помощью подвижного высокочастотного сердечника катушки, то неравномерность коэфициента передачи напряжения по поддиапазону увеличится, и в этом случае целесообразнее применить емкостную связь контура с антенной.

Магнетрон

(Окончание. См. «Радио» № 5)

Л. Клягин

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ МАГНЕТРОНА

В резонаторах, как и в обычном колебательном контуре, могут происходить собственные колебания, частота которых зависит от диаметра резонатора и от размеров щели. Но вследствие неизбежных потерь энергии эти собственные колебания будут затухать.

Для того чтобы сделать колебания в резонаторе незатухающими, надо периодически добавлять в «контур» столько энергии, сколько он ее теряет. Добавление энергии к контуру должно производиться в определенные моменты времени, в такт с колебаниями, происходящими в контуре.

Эту задачу в обычных генераторах выполняет обратная связь, с помощью которой из анодной цепи электронной лампы подводится к контуру как раз столько энергии, сколько теряется в контуре. Однако при таких частотах, на которых должен работать магнетрон, даже самая хорошая электронная лампа обычного типа не в состоянии обеспечить пополнение энергии колебательного контура таким образом, чтобы поддерживать в нем незатухающие колебания. Обычные электронные лампы обладают слишком большой инерцией для столь высоких частот.

В магнетроне быстро летящий поток электронов воздействует на колебательный контур непосредственно, без всяких промежуточных звеньев. Благодаря этому обеспечивается необходимое пополнение энергии колебательного контура на высоких частотах.

Рассмотрим процессы, происходящие в магнетроне. Итак, катод магнетрона излучает электроны, на анод подано положительное напряжение, а напряженность магнитного поля выбрана несколько больше критической. Предположим, что колебания во всех резонаторах («колебательных контурах») уже возникли, причем колебания в смежных резонаторах совершаются в противоположных фазах. На рис. 6 представлена картина высокочастотных электрических полей, возникающих при таких колебаниях около каждого из резонаторов. Пусть в выбранный момент времени показанные высокочастотные поля проходят через свое максимальное значение. Тогда по прошествии промежутка времени, соответствующего четверти периода высокочастотных колебаний в контурах, все поля около резонаторов будут проходить через нулевое значение, а еще через четверть периода все поля опять станут максимальными, но изменят свое направление на обратное и т. д.

Рассмотрим какой-нибудь электрон, который, вылетев из катода, движется в пространстве между катодом и анодом по криволинейной траектории (рис. 6) и попадает в сферу действия высокочастотного поля первого резонатора. Это поле может либо тормозить, либо ускорять движение электрона вокруг катода. На рисунке изображен случай, когда высокочастотное поле первого резонатора тормозит движение электрона (на электрон, являющийся отрицательно заряженной частицей, действует сила, противоположная направлению электрического поля). Электрон, вылетевший из той же точки катода *а*, что и первый, но немного позднее или раньше первого, мог бы попасть в поле первого резонатора в такой период времени, когда это высокочастотное поле ускоряет его движение. Мы пока будем рассматривать только те электроны, которые вылетели из точки *а* в такие моменты времени, что они попадают в тормозящее поле первого резонатора.

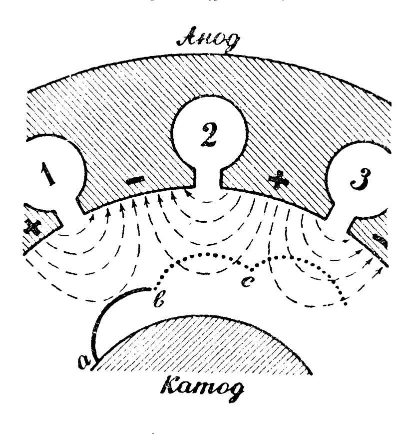


Рис. 6

Вследствие действия тормозящего поля резонатора скорость электрона уменьшится и уменьшится его кинетическая энергия. Но это значит, что электрон уже не сможет вернуться к катоду. В самом деле, ведь для того, чтобы вернуться к катоду он должен преодолеть силы, действующие на него со стороны постоянного электрического поля между катодом и анодом, которые в начале ускоряли его движение. Если бы он не потерял части скорости в высокочастотном поле, то он мог бы преодолеть эти силы и вернуться на катод (так же, как вагонетка, скатывающаяся с горы, могла бы подняться на другую гору той же высоты, если бы не было сил трения). Но так как электрон потерял часть своей скорости в высокочастотном поле резонатора, то он возвращается с меньшей скоростью (меньшей кинетической энергией), не может преодолеть силы постоянного электрического поля и не может вернуться на катод. Следовательно, он остановится, не долетев до катода, в точке *в*, где под действием постоянного электрического и магнитного полей снова начнет свое движение к аноду по криволинейной траектории *вс* и попадает в высокочастотное поле

следующего резонатора. За это время высокочастотное поле резонаторов успеет измениться и будет уже не таким, как изображено на рис. 6.

Направление поля второго резонатора в тот период, когда попадет в него рассматриваемый электрон, зависит, во-первых, от частоты колебаний резонаторов и, во-вторых, от времени, которое затратил электрон, чтобы проделать весь рассмотренный путь, т. е. в конечном счете от скорости движения электрона.

Расстояние между соседними резонаторами при изготовлении магнетрона выбирается таким, чтобы при заданных напряженностях электрического и магнитного полей электроны успевали пролетать это расстояние за такое время, которое соответствует половине периода высокочастотных колебаний в резонаторе. Поэтому, когда рассматриваемый электрон успеет долететь до высокочастотного поля второго резонатора, там к этому времени поле уже изменится на противоположное, и электрон будет тормозиться также и этим полем. То же самое произойдет и около третьего резонатора, около четвертого и т. д., пока электрон не упадет, наконец, на анод.

Теперь посмотрим, что будет с теми электронами, которые вылетают из катода в такие моменты времени, когда высокочастотное поле первого резонатора ускоряет их движение. Скорость и кинетическая энергия таких электронов очевидно будут возрастать. Вследствие этого электроны смогут преодолеть силы, действующие со стороны постоянного электрического поля, и будут возвращаться на катод.

Обычно это происходит после того, как электрон побывал в поле первого же резонатора. Но, если он не попадет сразу на катод и начнет движение ко второму резонатору, то поле второго резонатора успеет измениться на противоположное, электрон, ускорявшийся первым резонатором, будет ускоряться и вторым резонатором, энергия электрона еще больше увеличится и он сможет возвратиться на катод.

Таким образом, магнетрон рассортировывает все электроны, вылетающие из катода, на две группы. Одна группа электронов пролетает мимо большого числа резонаторов и тормозится высокочастотным полем каждого из них. Другая группа электронов пролетает мимо одного или двух резонаторов, ускоряется их высокочастотными полями и возвращается обратно на катод. Эти две группы электронов по-разному действуют на высокочастотные колебания резонаторов.

Вообразим, что мы идем за движущейся повозкой и держимся за нее рукою. Спрашивается, способствуем ли мы при этом движению повозки или тормозим ее? Решить этот вопрос можно довольно легко. Если повозка тормозит наше движение, т. е. если мы преодолеваем ее сопротивление, чтобы двигаться вперед, значит мы отдаем повозке некоторую энергию. Наоборот, если повозка ускоряет наше движение, значит мы получаем от нее энергию.

Нечто аналогичное имеет место и в магнетроне: из двух групп

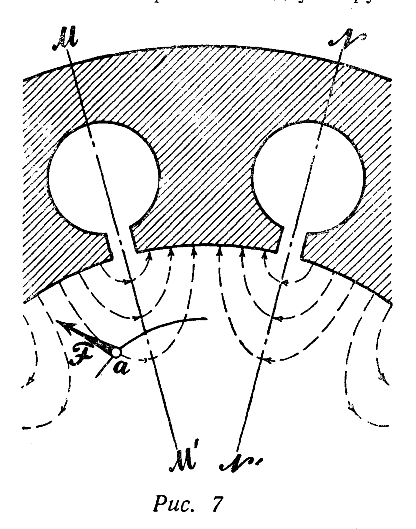


Рис. 7

электронов первая отдает энергию высокочастотным полям резонаторов, а вторая забирает энергию от них.

Электроны, начиная движение от катода, получают некоторую энергию за счет электрического поля, созданного анодной батареей. Электроны первой группы, тормозящиеся в полях высокой частоты, отдают часть этой энергии резонатору. Двигаясь ко второму резонатору, они снова получают от анодной батареи некоторую энергию, снова отдают ее резонаторам и т. д.

Таким образом, первая группа электронов, которая отдает энергию высокочастотным полям резонаторов, пересекает поля многих резонаторов и отдает им много энергии. Электроны же второй группы, взаимодействуя обычно только с одним резонатором, забирают очень немного энергии, значительно меньше, чем резонаторы получают от электронов первой группы. Общий баланс энергии каждого резонатора таков, что резонаторы в среднем получают энергию от тормозящих электронов, т. е. в конечном счете от анодной батареи.

Отсюда следует, что если такие колебания, как мы предположили, возникнут хотя бы случайно, они будут продолжаться, не затухая даже в том случае, когда в контурах имеются значительные потери энергии. Так оно практически и получается. В момент включения магнетрона во всех его контурах возникают собственные колебания. Благодаря только что описанному процессу взаимодействия электронов с полями резонаторов и переноса энергии случайно возникшие собственные колебания не затухают, а наоборот, нарастают до тех пор, пока не наступает равновесие, т. е. пока энергия, передаваемая электронами высокочастотным полям резонаторов, не компенсирует потери в стенках резонаторов, а также потери на излучение.

Если в каком-либо резонаторе или даже группе резонаторов колебания в первый момент возникнут не в нужной фазе, то они не будут получать пополнения энергии и очень быстро затухнут. Пролетающие мимо этих резонаторов электроны вызовут появление таких колебаний, которые могут получать пополнение энергии. Таким образом, в магнетроне возникают и поддерживаются такие колебания, наличие которых мы вначале предположили.

ФАЗОВАЯ ФОКУСИРОВКА ЭЛЕКТРОННОГО ПОТОКА

Нетрудно видеть, что в процессе описанной «сортировки» электронов на две группы принадлежность электронов к первой или второй группе определяется моментом вылета электронов из катода, причем каждому участку катода соответствуют свои благоприятные и неблагоприятные моменты вылета электронов. Эта сортировка электронов на две группы является самым важным фактором во всей работе магнетрона. Если бы магнетрон не мог производить такую сортировку, он вообще не мог бы генерировать упорядоченных колебаний.

Все наши рассуждения до сих пор были очень упрощенными. В самом деле, мы не рассматривали тех электронов, которые, вылетая из катода, попадают в высокочастотные поля резонаторов в те моменты, когда поля эти имеют очень малую величину. Остался неясным и другой очень важный вопрос. Мы сказали, что электроны в их вращательном движении вокруг катода должны проходить

расстояние между двумя соседними резонаторами за время, соответствующее половине периода высокочастотных колебаний. Иначе говоря, нужно, чтобы все электроны имели совершенно одинаковую скорость вращательного движения вокруг катода, а значит нужно, чтобы все электроны совершенно одинаково взаимодействовали с высокочастотными полями резонаторов.

Между тем эти требования не выполняются даже приблизительно. Более того, некоторое различие в скорости движения электронов совершенно неизбежно.

При таких условиях, даже если для каких-то электронов мы и сумеем добиться благоприятного взаимодействия с высокочастотными полями, огромное большинство остальных электронов взаимодействовало бы неблагоприятно и магнетрон не смог бы генерировать колебаний или, в лучшем случае, КПД такого магнетрона был бы чрезвычайно низким. То обстоятельство, что магнетроны все же прекрасно работают, объясняется явлением фазовой фокусировки, которая существует в магнетроне.

Сущность фазовой фокусировки легко уяснить из рис. 7. Пусть расстояние между резонаторами, величина электрического поля и величина магнитного поля рассчитаны на те электроны, которые имеют некоторую среднюю скорость. Некоторые из этих «средних» электронов попадут в высокочастотное поле первого резонатора на линию MM' в тот момент, когда поле это имеет максимальную величину и тормозит электроны. Так как наша система рассчитана на эти «средние» электроны, то они попадут на линию второго резонатора в тот момент, когда и там будет максимальное тормозящее поле. Такая же картина будет и у третьего, и у четвертого и других резонаторов до тех пор, пока эти «средние» электроны не упадут на анод.

Пусть теперь электрон вылетел из катода в неблагоприятный момент или двигался со скоростью, отличающейся от скорости «средних» электронов. Такой электрон может попасть в поле первого резонатора не в тот момент, когда оно было максимально тормозящим, а несколько позже. В момент, когда высокочастотное поле достигнет максимальной величины, этот электрон окажется не на линии MM', а в точке a. Здесь на электрон, помимо действия сил, обусловленных постоянным электрическим и магнитным полями, начнет еще действовать сила высокочастотного поля резонатора. Эта сила будет притягивать электрон к аноду (направление ее совпадает с направлением касательной, проведенной к силовой линии в точке a, см. рис. 7).

Под действием этой силы увеличится скорость движения электрона к аноду, а значит увеличится и сила, обусловленная наличием магнитного поля (мы уже говорили, что эта сила пропорциональна скорости электрона). Поэтому, начиная от точки a, электрон начнет совершать вращательное движение вокруг катода быстрее, чем это делали «средние» электроны на этом же участке и проходившие поле первого резонатора без опоздания.

В результате этот электрон догонит «средние» электроны и пройдет линию у второго резонатора вместе со «средними» электронами. Если же он опять опоздает, то его подгонит второй резонатор совершенно так же, как это сделал первый. Наоборот, если он придет ко второму резонатору слишком рано, то второй резонатор его притормозит, потому что тогда появится сила, отталкивающая электрон от анода и уменьшится его скорость движения.

Таким образом, благодаря фазовой фокусировке, независимо от скорости вылета электронов, независимо от момента и места вылета, все электроны разделяются только на две группы, о которых мы говорили выше. При этом группа благоприятно взаимодействующих электронов по мере ее продвижения к аноду, при одновременном вращении вокруг катода, все теснее и теснее собирается около «средних» электронов.

Мы говорили о первом, втором и т. д. резонаторах. Счет этот совершенно условный. Всякий резонатор для некоторых электронов будет первым, для некоторых — вторым и т. д. Все электроны совершают вращательное движение вокруг катода. Фазовая фокусировка заставляет проходить все электроны одновременно через линии MM' каждого резонатора, которые являются как бы своеобразными контрольными пунктами. Результатом этого является образование вращающегося электронного облака, напоминающего своим видом спицы колеса или еще лучше — вращающуюся режущую звездочку мясорубки (рис. 8).

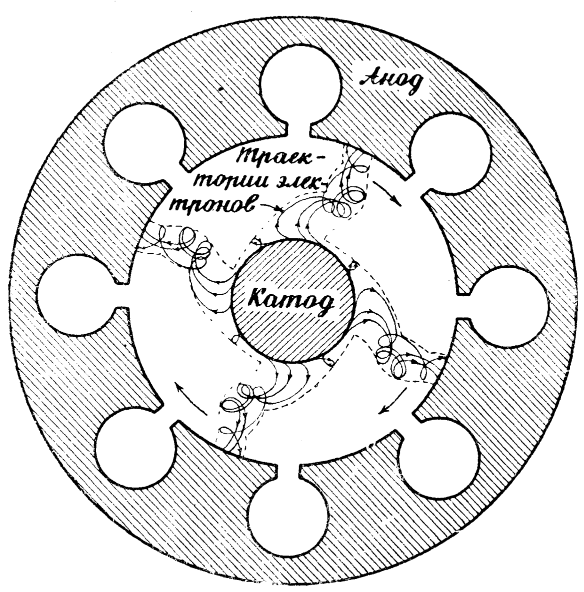


Рис. 8

Подведем теперь итоги. Вылетающие из катода электроны магнетрон сразу же сортирует на «годные» и «негодные». «Негодные» возвращаются обратно на катод, а «годные» подвергаются фазовой фокусировке. Фазовая фокусировка устанавливает среди «годных» жесткий порядок. Тем электронам, которые пришли вовремя, сразу поручается работа по переносу энергии, те же электроны, которые пришли не во-время, фазовая фокусировка сначала «вводит в строй», а уже потом нагружает работой.

Но и тогда, когда все электроны в строю, фазовая фокусировка должна следить за ними. Ведь все электроны представляют собой отрицательно заряженные частицы,

которые отталкиваются друг от друга. Фазовая фокусировка удерживает электроны в «спицах», несмотря на это отталкивание.

КПД МАГНЕТРОНА

Рассмотрим баланс мощностей магнетрона. К анодной цепи магнетрона подводится мощность, которая определяется как произведение $E_a I_a$. Вся эта мощность расходуется на то, чтобы сообщить электронам некоторую скорость в радиальном направлении от катода к аноду. Как мы выяснили, часть электронов (примерно половина), получив некоторую долю энергии как от анодной батареи, так и от высокочастотных полей резонаторов, падает обратно на катод. При этом кинетическая энергия полностью преобразуется в тепловую энергию. В результате температура катода возрастает.

Энергия, расходуемая на разогревание катода магнетрона, есть бесполезно потерянная энергия. Доля энергии, которая теряется таким образом, достаточно велика. Вследствие этого при подаче на анод магнетрона анодного напряжения происходит значительный дополнительный разогрев катода, который, если не принять надлежащих мер, может даже привести к гибели магнетрона. Поэтому иногда при подаче анодного напряжения приходится снижать ток накала магнетрона или даже вовсе выключать батарею накала.

Другая часть электронов, осуществляющая благоприятный перенос энергии, в конечном счете падает на анод. Электроны, падающие на анод, обладают еще некоторой энергией и при ударе отдают ее аноду, разогревают его — это тоже потерянная энергия. Часть электронов вообще не участвует в рассмотренном процессе и, забирая энергию от батарей, полностью расходует ее на разогрев анода. Наконец, токи высокой частоты, протекающие в резонаторах магнетрона, будут разогревать стенки резонаторов, а значит и анод магнетрона.

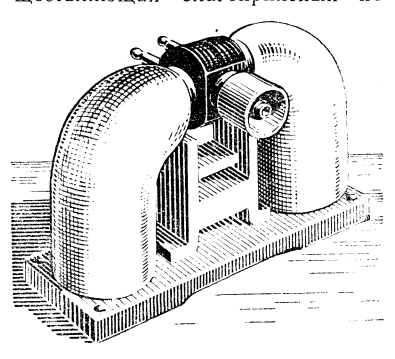


Рис. 9

Вследствие этого значительная часть энергии, отдаваемая батареей, выделяется в магнетроне в виде тепла; чем меньше эта часть энергии, тем выше КПД магнетрона. Все выделяющееся тепло, во избежание сильного перегрева, необходимо как-то отвести от магнетрона. Поэтому во время работы магнетрон иногда сбдувают сильной струей воздуха, а на корпусе магнетрона делают специальные ребра, улучшающие условия охлаждения (рис. 9).

КПД современных магнетронов по анодной цепи составляет обычно 50—60 процентов, достигая в некоторых случаях до 85 процентов. Это очень высокий КПД, недостижимый на волнах сантиметрового диапазона ни с какими другими, кроме магнетрона, лампами. Вот почему магнетрон стал в настоящее время почти единственной лампой, применяемой для генерации мощных колебаний в диапазоне сантиметровых волн.

Как пользоваться номограммой

По номограмме, помещенной на 4-й странице обложки, определяются длина и диаметр провода для намотки сопротивления в зависимости от величины протекающего через него тока и материала выбранного провода.

Порядок пользования номограммой следующий. Прежде всего по графику в правой части номограммы определяем диаметр провода. Для этого из точки на горизонтальной оси этого графика («ток через сопротивление»), соответствующей величине протекающего через сопротивление тока, проводим вертикальную линию до пересечения ее с одной из наклонных линий, соответствующей допустимой для данного сопротивления плотности тока *. Из этой точки проводим горизонтальную линию влево до пересечения ее с вертикальной осью графика («диаметр провода»), где и прочитываем ответ.

Для определения длины провода через точку, соответствующую диаметру провода (на шкале «диаметр провода»), и точку, соответствующую нужной величине сопротивления (на шкале «сопротивление»), проводим линию. Через точку пересечения этой линии с «немой» шкалой *I* и точку, соответствующую материалу провода, проводим линию до пересечения ее со шкалой «длина провода», где и читаем ответ.

На шкале «сопротивление» нанесены значения сопротивлений от 1 до 1 000 *ом*. Длина провода для сопротивлений меньше 1 *ом* и больше 1 000 *ом* может быть определена соответствующим делением или умножением результатов расчета сопротивлений, величины которых нанесены на шкале. Так, например, длина провода для сопротивления в 2 500 *ом* будет в 2,5 раза больше длины, рассчитанной для сопротивления в 1 000 *ом*, и в 5 раз больше длины, рассчитанной для сопротивления в 500 *ом*.

Описанный порядок пользования номограммой (без графика правой ее части) показан на приведенной между шкалами схеме.

На номограмме приведен пример расчета длины провода для сопротивления в 100 *ом*, через которое протекает ток в 40 *ма*.

Допустимая плотность тока принята равной 2 *а/мм*²; расчет произведен для провода из нихрома. Как видно из примера, для намотки сопротивления потребуется 2 *м* провода диаметром 0,16 *мм*.

Приведенной номограммой можно, разумеется пользоваться не только для определения длины провода, но и для определения любой из имеющихся на ней величин, если известны остальные. При этом нужно помнить, что точки на шкале «сопротивление в омах» можно соединять только с точками на шкале «диаметр провода в миллиметрах» и точки, соответствующие материалу провода, с точками на шкале «длина провода в метрах».

Рассчитанная по номограмме длина провода может несколько отличаться (приблизительно на 5—7 процентов) от действительно необходимой, так как удельное сопротивление проводов, выпускаемых различными заводами, неодинаково.

Номограмму составил ***Г. Сницерев***

* Допустимая плотность тока выбирается в зависимости от назначения и условий охлаждения сопротивления. Для сопротивлений, работающих в радиоаппаратуре, плотность тока выбирается от 1 до 3 *а/мм*², для сопротивлений в нагревательных приборах (например, паяльнике) — 10 *а/мм*².

Высококачественный усилитель

К. Дроздов,
А. Лиепинш

В статье дается описание усилителя низкой частоты, предназначенного для высококачественного воспроизведения различных программ (эфирный прием, граммзапись и магнитофильмы). Усилитель может работать как отдельное устройство, а также служить низкочастотной частью радиолы или большого телевизионного приемника.

Стремление получить высококачественный усилитель определило выбор схемы, ламп, их режима и подбор деталей. В четырех ступенях усилителя включены 8 ламп, из которых 4 работают в оконечной ступени; в усилителе применена отрицательная обратная связь, имеется регулировка тембра и частотно-зависимая регулировка громкости. Питание осуществляется от сети переменного тока.

Выходная мощность усилителя — 25 *вт* — позволяет воспроизводить музыкальные передачи при естественном уровне громкости, обеспечивающем правильное частотное восприятие звука слуховым аппаратом человека. Мощность 25 *вт* следует признать нормальной для современного высококачественного усилителя. Некоторый запас выходной мощности усилителя выгоден в том отношении, что усилитель не перегружается на «пиках», характерных для музыкальных произведений с большим динамическим диапазоном звучания.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ УСИЛИТЕЛЯ

Полоса пропускания 30 — 10 000 *гц* с отклонением частотной характеристики не более ± 1 *дб*. Коэфициент гармоник на частоте 100 *гц* — 1,5 процента, 400 *гц* — 1,2 процента и 5 000 *гц* — 1,5 процента (при полной выходной мощности).

Уровень шумов на выходе по отношению к максимальному выходному уровню — минус 60 *дб*.

Возможности данного усилителя полностью реализуются только при использовании высококачественной электроакустической системы, например, агрегата из нескольких громкоговорителей.

Изготовление и регулировка усилителя доступны квалифицированному радиолюбителю.

СХЕМА УСИЛИТЕЛЯ

Принципиальная схема усилителя вместе с выпрямителем изображена на рис. 1.

Усилитель содержит четыре ступени: оконечная двухтактная ступень на четырех лучевых тетродах 6П3 ($Л_5$, $Л_6$, $Л_7$, $Л_8$), предоконечная фазопереворачивающая ступень на двух триодах 6С5 ($Л_3$, $Л_4$) и две ступени предварительного усиления — также на триодах 6С5 ($Л_1$, $Л_2$).

Вход усилителя открытый, несимметричный (один из входных зажимов заземлен); входное сопротивление — порядка 0,5 *мгом*. На вход усилителя можно подключать диодный детектор супергетеродина или электромагнитный звукосниматель. Чувствительность усилителя по входной цепи равна 120 *мв* (при таком входном эффективном напряжении на выходе усилителя получается полная мощность 25 *вт*).

Для воспроизведения магнитной записи необходим предварительный двухступенный усилитель. Этот усилитель не только должен повышать напряжение, развиваемое воспроизводящей головкой магнитофона, но и создавать специальную частотную коррекцию.

Выход усилителя рассчитан под нагрузку 2,5 или 10 *ом*. Для уменьшения фазовых искажений индуктивность рассеяния в выходном трансформаторе сделана минимальной.

Для снижения нелинейных искажений лампы оконечной ступени работают в режиме класса А. Рабочий режим этих ламп обеспечивает неискаженное усиление и при значительной перегрузке оконечной ступени.

Фазопереворачивающая ступень выполнена по так называемой автобалансной схеме, обеспечивающей устойчивость выходных напряжений плеч ступени по амплитуде и фазе в широком диапазоне частот. Эта устойчивость почти не нарушается при смене ламп и деталей.

Регулятор громкости включен на входе усилителя, регулятор тембра (полупеременный конденсатор C_6) — между первой и второй ступенями. Во входной цепи фазопереворачивающей ступени имеется дополнительная цепь частотной коррекции (R_{13} — C_{11}).

В схеме усилителя имеются три цепи отрицательной обратной связи: 1) специальная обмотка выходного трансформатора — вход фазопереворачивающей ступени, 2) анодная цепь лампы второй ступени — вход первой ступени, 3) анодная цепь лампы первой ступени — цепь сетки той же ступени.

ОКОНЕЧНАЯ СТУПЕНЬ

Выходная мощность усилителя, в соответствии с поставленной задачей озвучания больших жилых комнат и клубных залов, была установлена равной 25 *вт*.

Сравнение качества усиления по величине коэфициента гармоник двухтактной ступени на четырех триодах 6В4 без отрицательной обратной связи и на четырех лучевых тетродах 6П3 с отрицательной обратной связью показало выгодность применения ламп 6П3. На рис. 2 приведены кривые, характеризующие зависимость величины коэфициента гармоник оконечной ступени усилителя от выходной мощности. Кривая *А* — при нормальном напряжении сети и обратной связи, кривая *Б* — при нормальном напряжении сети без обратной связи, *В* — при пониженном на 20 процентов напряжении сети и обратной связи.

В цепи управляющих сеток ламп 6П3 включены

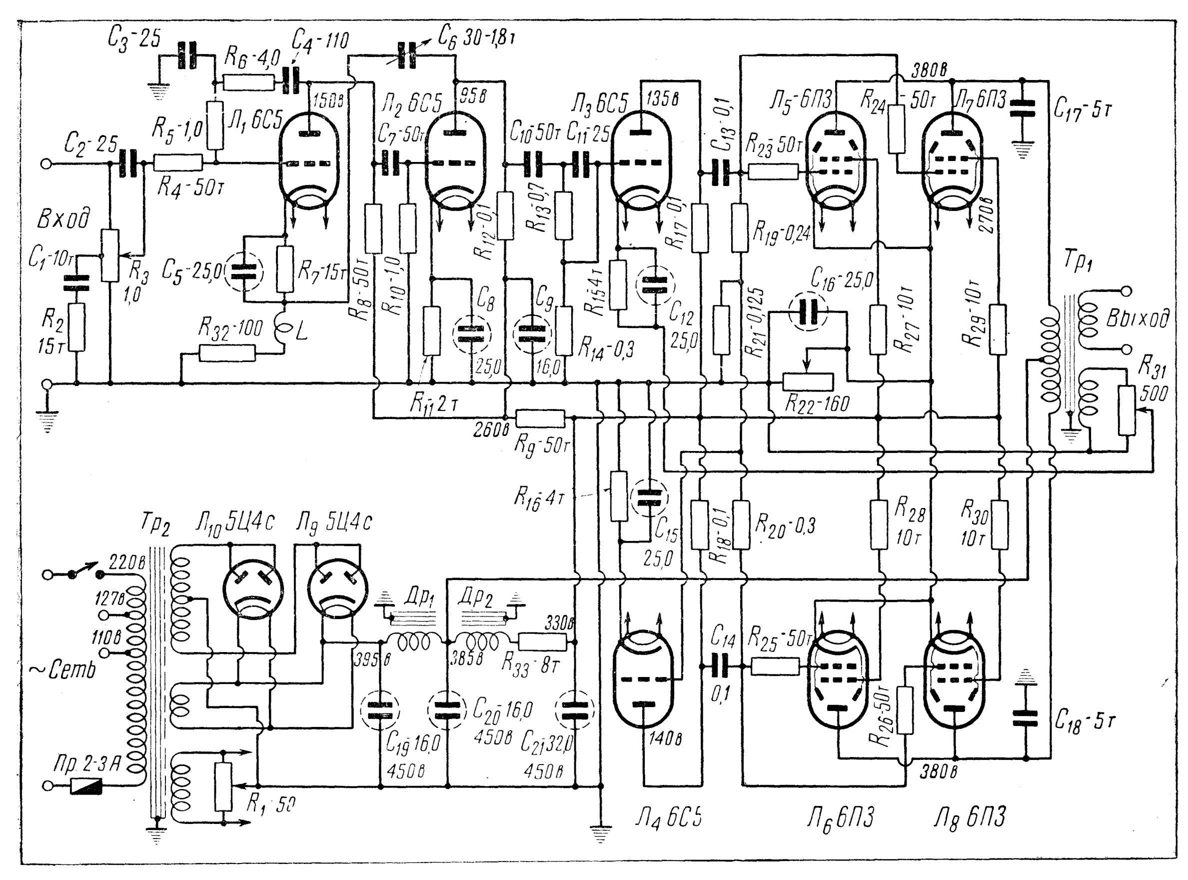


Рис. 1

антипаразитные сопротивления R_{23}; напряжение смещения на сетки ламп снимается с проволочного сопротивления R_{22}, которое для подгонки режима сделано переменным.

ФАЗОПЕРЕВОРАЧИВАЮЩАЯ СТУПЕНЬ

Фазопереворачивающая ступень служит для перехода с однотактной ступени на двухтактную без применения трансформатора. Напряжение возбуждения на сетку одной из ламп этой ступени снимается с сопротивления R_{21}. Переменное напряжение, возникающее на сопротивлении R_{21}, создается проходящим по нему разностным током ламп обоих плеч фазопереворачивающей ступени, что и обусловливает автоматическое самобалансирование схемы. Для получения равенства выходных напряжений R_{20} должно быть больше R_{19}.

Описанная схема обеспечивает равенство выходных напряжений и их противофазность во всем рабочем диапазоне частот. Применение в ней двух ламп 6С5 вместо одного двойного триода объясняется тем, что при подаче на них одинаковых напряжений лампы 6С5, по сравнению с другими, дают наименьшую величину коэфициента гармоник (рис. 3).

РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ

Регулятор громкости R_3, в отличие от обычного, одновременно с регулировкой громкости изменяет форму частотной характеристики усилителя в соответствии с кривыми чувствительности человеческого уха. Это делает звучание естественным при всех уровнях громкости.

При максимальной громкости (движок логарифмического потенциометра R_3 в верхнем положении) усилитель имеет прямолинейную частотную характеристику. По мере перемещения движка вниз частотные характеристики усилителя изменяются и принимают вид, показанный на рис. 4 (кривые *А*, *Б*, *В* и *Г*). Уменьшение усиления на средних частотах достигается с помощью цепи C_1—R_2, шунтирующей часть потенциометра R_3. Отвод сделан от точки 0,2 *мгом* (считая снизу). Подъем на высших частотах создается цепью частотно-зависимой обратной связи ($C_4 — R_6 — C_3$, $R_5 — R_4 — R_3$) и емкостью C_2. Дополнительный подъем частотной характеристики в области высших частот создается цепью R_{13}—C_{11}.

РЕГУЛЯТОР ТЕМБРА

Регулятор тембра дает возможность сузить полосу, пропускаемую усилителем, за счет срезания высших частот (примерно 10 *дб* на октаву). Это позволяет снизить интерференционные помехи при приеме из эфира, а также устранить шипение граммпластинки при работе от звукоснимателя.

Для регулировки тембра служит цепь отрицательной обратной связи (C_6—L—R_{32}), включенная между первой и второй ступенями усилителя. Частота среза устанавливается полупеременным конденсатором C_6 с твердым диэлектриком. В случае отсутствия полупеременного конденсатора можно заменить его набором постоянных емкостей и затем пе-

реключать их. Для переключателя на 10 положений (что совершенно достаточно) необходимы следующие емкости: 30, 50, 100, 200, 300, 400, 600, 1 000 и 1 800 *пф*.

Частотные характеристики (рис. 4, кривые *А—А'*, *В—В'*, *Б—Б'* и *Г—Г'*) показывают, что частоту среза можно установить в пределах от 1 000 до 10 000 *гц*.

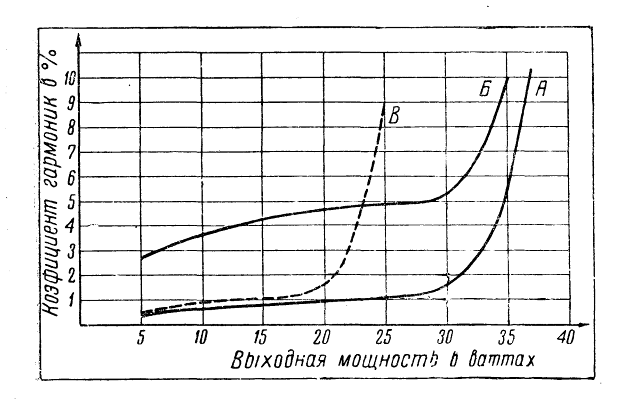


Рис. 2

Индуктивность катушки тонкоррекции *L* должна быть порядка 20 *мгн*. Сопротивление R_{32}, сглаживающее пики частотной характеристики в области 3 000—6 000 *гц*, подбирается опытным путем и должно быть тем больше, чем выше добротность катушки. При катушке с намоткой типа «универсаль» сопротивление R_{32} должно иметь величину 100 *ом*.

ОСНОВНАЯ ЦЕПЬ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Основная цепь обратной связи охватывает участок: специальная обмотка выходного трансформатора — катод лампы $Л_3$. Напряжение обратной связи снимается с части потенциометра R_{31}, нагружающего обмотку обратной связи. Движок потенциометра выведен «под шлиц», что позволяет при налаживании усилителя регулировать величину обратной связи.

Испытание усилителя начинают при крайнем нижнем положении движка потенциометра R_{31}. Перемещая движок вверх, устанавливают такую глубину обратной связи, при которой выходное напряжение усилителя уменьшается в 5—7 раз (при нормальной нагрузке и при постоянном входном напряжении, равном 20—30 *мв*). Затем все элементы схемы, влияющие на величину усиления, регулируют так, чтобы при входном напряжении 120 *мв* выходное напряжение соответствовало бы номинальной выходной мощности 25 *вт*, т. е. при нагрузке 2,5 *ом* было бы равно 8 *в*, а при нагрузке 10 *ом* — 16 *в*. Регулятор R_3 при этом ставится в крайнее верхнее (по схеме) положение. На величину усиления сильно влияет подбор соотношения плеч делителя R_{13}—R_{14}, включенного на входе фазопереворачивающей ступени. Сопротивление R_{14} выбирается в пределах 0,25—0,4 *мгом*. В нормально отрегулированном усилителе переменное напряжение на выходе первой ступени равно 1,4—1,5 *в* и на выходе второй — 22—24 *в*. (Все переменные напряжения измеряют ламповым вольтметром при частоте входного сигнала 400 *гц*).

Если усилитель при введении обратной связи начинает генерировать, то прежде всего необходимо поменять местами концы обмотки обратной связи на выходном трансформаторе. Далее подбирают величины антипаразитных сопротивлений и конденсаторов в схеме оконечной ступени. Если генерацию, даже при малой величине обратной связи, устранить не удастся, то следует перемотать выходной трансформатор, приняв все меры для уменьшения его индуктивности рассеяния (см. ниже).

Осциллограф, включенный на выходе усилителя, значительно облегчает процесс регулировки цепи обратной связи. По осциллографу, например, легко наблюдается возникновение генерации. Уверенность в хорошей наладке усилителя дает не только прослушивание, но и просмотр поведения усилителя по осциллографу во всем рабочем диапазоне частот при различных нагрузках и при разных положениях регуляторов громкости и тембра.

ПИТАНИЕ УСИЛИТЕЛЯ

Для питания усилителя от сети переменного тока (напряжения 110, 127 и 220 *в*) служит двухполупериодный кенотронный выпрямитель на лампах 5Ц4С ($Л_9$, $Л_{10}$ — см. рис. 1). Применение двух кенотронов 5Ц4С по одному в каждом плече снижает внутреннее сопротивление выпрямителя, в результате чего уменьшаются нелинейные искажения, вносимые оконечной ступенью усилителя.

Включенное в цепь фильтра проволочное сопротивление R_8 понижает напряжение питания анодных цепей ламп первых трех ступеней и цепей экранных сеток оконечных ламп. Проволочный потенциометр R_1, равный 50—100 *ом*, служит для антифонной балансировки цепей накала усилительных ламп.

Мощность, потребляемая выпрямителем от сети составляет 170 *вт*.

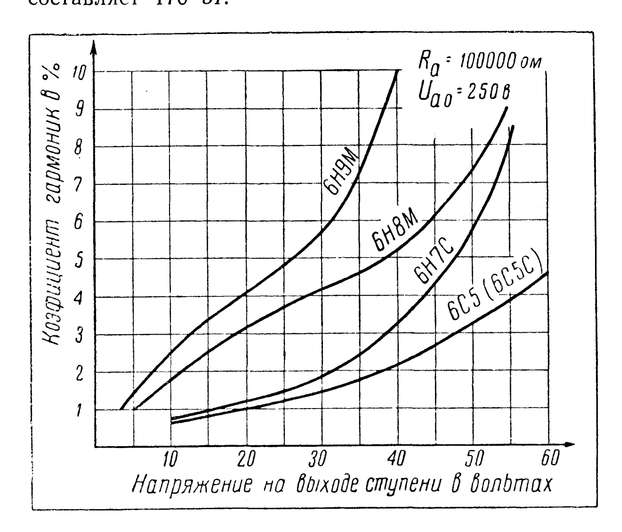


Рис. 3

Минимального напряжения фона на выходе усилителя добиваются подбором положения движка потенциометра R_1 (регулируется при помощи отвертки). Нормальная величина этого напряжения при нагрузке 2,5 *ом* — 6—8 *мв* или при нагрузке 10 *ом* — 12—18 *мв*.

ДАННЫЕ ДЕТАЛЕЙ УСИЛИТЕЛЯ

Все трансформаторы и дроссели собраны на Ш-образном железе. Размещение обмоток можно

производить как на соответствующих каркасах, так и без каркасов.

ВЫХОДНОЙ ТРАНСФОРМАТОР ($Гр_1$)

Первичная обмотка — 2×1 000 витков ПЭ 0,26—0,28 *мм*.

Вторичная обмотка — 4×40 витков, ПЭ 0,9—1,0 *мм*.

Обмотка обратной связи — 50 витков ПЭ 0,26 — 0,28 *мм*.

Сечение сердечника — 30×40 *мм*.

Окно сердечника — 51×17 *мм*.

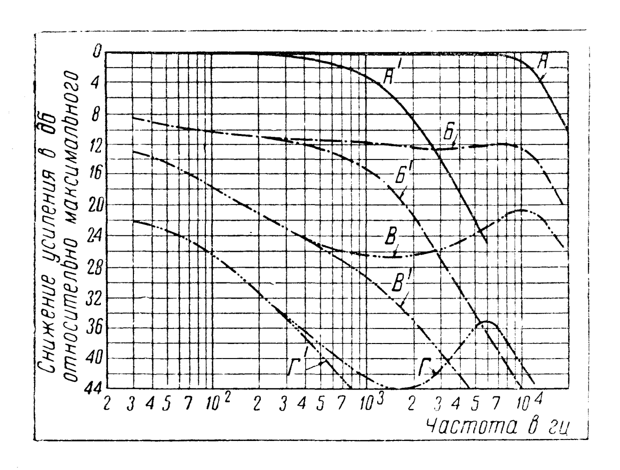


Рис. 4

Размещаются обмотки, считая от сердечника, в следующей последовательности: два слоя вторичной обмотки (каждый слой с отдельными выводами), первая половина первичной обмотки, обмотка обратной связи (50 витков с равномерным распределением витков в одном слое), вторая половина первичной обмотки и опять два слоя вторичной обмотки с отдельными выводами каждый.

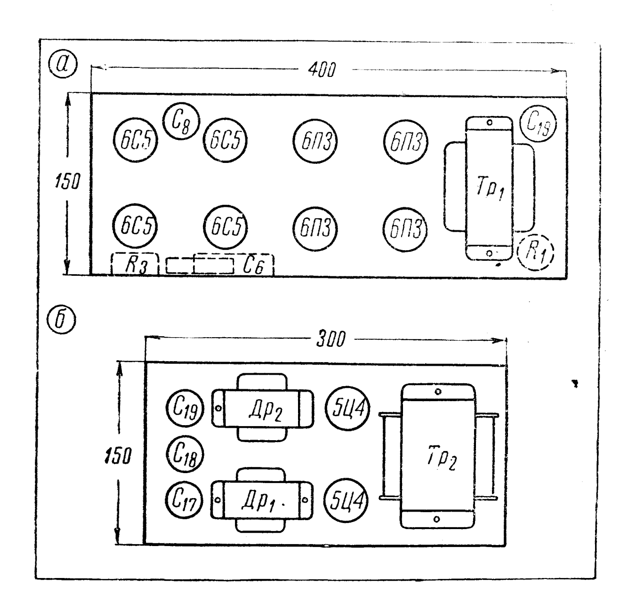


Рис. 5

Соединение вторичной обмотки такое: нижний слой вторичной обмотки соединяется последовательно с третьим, а третий с четвертым (верхним) слоем. Таким образом, получаем две выходные обмотки, которые при нагрузке 2,5 *ом* включаются параллельно, а при нагрузке 10 *ом* — последовательно.

Качество работы оконечной ступени и всего усилителя сильно зависит от величины обратной связи, а возможная глубина последней — от тщательности выполнения схемы и выходного трансформатора. Поэтому следует строго соблюдать указанное размещение его обмоток.

СИЛОВОЙ ТРАНСФОРМАТОР ($Тр_2$)

Сечение сердечника трансформатора 40×65 *мм*, окно сердечника — 60×20 *мм*. Данные обмоток сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Название обмотки	Напряжение *в*	Число витков (провод ПЭ или ПЭЛ)	Диаметр провода *мм*
Первичная обмотка 0—110 *в*	110	200	0,8
„ „ 110 - 127 „	17	31	0,8
„ „ 127—220 „	93	169	0,6
Вторичные обмотки:			
анодная	2×332	2×629	0,3
накал кенотронов . . .	5,0	10	1,5
„ усилит. ламп . . .	6,3	12	1,4

Размещение обмоток (считая от сердечника): сначала сетевые обмотки, затем электростатический экран из фольги, потом анодные обмотки и сверху — обмотки накала.

ДРОССЕЛИ ФИЛЬТРА

Сечение сердечников обоих дросселей одинаково— 20×20 *мм*, так же как и размер окна — 30×10 *мм*. Данные обмоток дросселей сведены в таблицу 2.

Таблица 2

	$Др_1$	$Др_2$
Диаметр провода в *мм*	0,30	0,15
Марка провода	ПЭ	ПЭ
Число витков	1400	5850
Активное сопротивление обмотки в омах .	46	800
Толщина прокладки в *мм* (зазор)	0,1—0,15	0,03—0,06

Сопротивления R_1, R_8 и R_{22} являются проволочными, причем R_1 и R_{22} — переменные. Необходимая мощность рассеяния сопротивлений R_1 и R_8 — 2 *вт*, сопротивления R_{22} — 5 *вт*. Остальные сопротивления мастичные на мощность рассеяния 0,5—1 *вт*, допустимое отклонение величины сопротивления ±10 процентов. Сопротивления могут иметь передвижные хомутики-отводы и регулироваться только при вскрытии шасси усилителя.

При изготовлении усилителя точно по описанию налаживание его сводится к проверке режимов питания и действия регулировок, а также к определению на слух качества звучания.



Четвертые соревнования коротковолновиков

(Первый и второй туры)

Уже за несколько дней до соревнований прохождение коротких волн начало сильно ухудшаться. Где-то в районе Северного полюса проходила магнитная буря, быстро распространившаяся по европейскому континенту.

Глубокой ночью, накануне первого тура (9 апреля), то в одном, то в другом конце любительского диапазона звучали сигналы «ЦЩ» — это отдельные энтузиасты-коротковолновики проверяли свои передатчики и приемники.

Время близилось к 9 часам. Вдруг, вместо привычных звуков телеграфной азбуки, на 20- и 40-метровых любительских диапазонах зазвучал бодрый марш. Это радиостанции Центрального радиоклуба УА3КАБ и УА3КАФ перед официальным открытием соревнования дают для настройки музыку. В 8 часов 50 минут к советским коротковолновикам обратился заместитель председателя ЦК Досарма В. Я. Головкин, поздравивший коротковолновиков с приближающимся праздником—Днем радио и пожелавший им успехов в соревнованиях.

«Сейчас ровно 9 часов по московскому времени — можно приступать к соревнованиям»,—объявил диктор, и в эфире на все голоса зазвучали тысячи радиолюбительских станций.

Уже по первым минутам можно было почувствовать, что «бои» будут жаркими. Год, прошедший с момента проведения третьих соревнований, не пропал даром: за это время подготовились десятки новых мастеров дальних радиосвязей. Тут и москвич Леонид Лабутин, и дважды чемпион по радиосвязи Константин Шульгин, и представитель Львова Владимир Гончарский и многие другие коротковолновики. Все они находятся в прекрасной спортивной форме и каждый из них будет бороться за почетное звание «Чемпиона ДОСАРМ 1950 года по радиосвязи».

В первый же час работы Владимир Гончарский (г. Львов) установил 49 радиосвязей, улучшив рекорд часовой работы, установленный москвичом К. Шульгиным в 1949 году,—37 радиосвязей за час.

Все любительские диапазоны были забиты сотнями радиостанций, работающих различными тонами; каждая из них стремилась установить как можно больше радиосвязей.

В середине дня прохождение значительно улучшилось. Появилось много дальних любительских радиостанций Азии, Африки, Южной Америки. Улучшение прохождения дало возможность еще больше увеличить темп работы.

В 19 часов Л. Лабутин (Москва) устанавливает 220 радиосвязей, превысив второй рекорд Досарма (по числу радиосвязей за один тур), принадлежащий также К. Шульгину (210 связей). Вслед за Лабутиным старый рекорд превышают А. Плонский (Московская область) и В. Гончарский (г. Львов). Превысил свой рекорд и Шульгин, установив за тур 217 радиосвязей.

Отличной работой во всех соревнованиях зарекомендовал себя коллектив операторов радиостанции Московского института инженеров связи. И в этом соревновании операторы этой радиостанции уверенно лидируют в группе коллективных радиостанций, установив около 180 связей.

Всяческих похвал заслуживала работа операторов коллективной радиостанции при первичной организации Досарма Курах-Градской электростанции (Сталинская область). Уже к 20 часам число проведенных ими радиосвязей приближалось к 160-ти.

Успешно работала коллективная радиостанция Московского городского радиоклуба. Число ее связей далеко перевалило за сотню.

Активно работали радиостанции Львовского, Ереванского и Кишиневского радиоклубов.

Закончился первый тур. Впереди предстоят еще два тура, и пока трудно сказать, кто станет победителем, но ясно одно, что мастерство советских коротковолновиков значительно повысилось и что таблица рекордов в радиоспорте будет сильно обновлена.

Две недели, отделяющие дневной и ночной туры, мастера коротковолновых радиосвязей провели с полной нагрузкой. Ежедневно на 20-, 40- и 160-метровых любительских диапазонах можно было услышать сигналы радиостанций: лидера первого тура Л. Лабутина (УА3ЦР); занявшего второе место по числу связей А. Плонского (УА3ДМ); рекордсмена Досарма по радиосвязи с коротковолновиками шести континентов Ю. Прозоровского (УА3АВ); одного из претендентов на звание чемпиона, представителя Львовского радиоклуба В. Гончарского (УБ5БК);

Ю. Дзекана (УБ5БР), из г. Сталино и многих других. Ночной тур, проводившийся 22—23 апреля,— наиболее трудная часть Всесоюзного соревнования советских коротковолновиков. Основной диапазон, на котором можно установить наибольшее число радиосвязей в этом туре, — двадцатиметровый — дает возможность вести радиосвязь только со станциями, расположенными на расстоянии не менее 1 500—2 000 *км*.

В центральной части Союза уже к 23 часам не было слышно сигналов радиостанций Украины, Белоруссии, Поволжья и только сигналы радиостанции Тбилисского радиоклуба (УФ6КАФ) и радиостанции радиоклуба города Фрунзе (УМ8КАА) проходили всю ночь с большой громкостью.

На этот раз прохождение радиоволн порадовало коротковолновиков. Уже с первых минут соревнования стали слышны сигналы радиостанций Азии, Африки, Америки, а несколько позднее появились и радиостанции Океании и Южной Америки. Этим немедленно воспользовался Ю. Прозоровский, установив связь со всеми 6-ю континентами за 59 минут.

...Спокойно и методично работает Л. Лабутин. Исключительно четкая работа на ключе, отличная ориентировка в эфире, умение выжать из своей радиостанции все возможное отличают Лабутина среди многих мастеров радиосвязей. За первые четыре часа он установил около 100 радиосвязей.

Слышно, как многие радиостанции Европы и Азии зовут радиостанцию УБ5БК — В. Гончарского, но его сигналы в Москве пока не слышны.

Весь эфир заполнен сигналами ЦЩ-У — зовут шведы, норвежцы, англичане, американцы.

Соревнование советских коротковолновиков пользуется исключительным успехом среди всех коротковолновиков мира, а в особенности среди коротковолновиков стран народной демократии.

Прекрасно работает коллективная радиостанция Познанского радиоклуба SP5ZPZ; очень много установил радиосвязей венгерский коротковолновик HA5SA, чехи OK3AL и OK2GW.

Темп работы велик, как никогда. Так, В. Гончарский на каждую радиосвязь тратил не более одной минуты.

С такой же скоростью работали Л. Лабутин, А. Плонский, К. Шульгин, операторы коллективной радиостанции Ереванского радиоклуба и многие другие.

Значительное оживление наблюдалось на 160-метровом диапазоне. Там весьма успешно работали москвичи, пензенцы и коротковолновики других городов.

Идет уже 9-й час соревнования, но темп работы не спадает. Так же методично работает Лабутин — число его связей уже приближается к 200, а у Гончарского уже перевалило за 200.

9 часов утра. Соревнования окончились. Впереди еще один тур — запасный, который может принести много неожиданностей.

Результаты второго тура весьма высоки. 251 радиосвязь — таковы достижения Л. Лабутина во втором туре; проведя 511 радиосвязей в обоих турах, Лабутин явился лидером соревнования. В. Гончарский во втором туре провел 285 радиосвязей с коротковолновиками 25 стран и 14 республиками СССР, вторично превысив рекорд 1949 года, установленный К. Шульгиным. Отличный результат вновь показал А. Плонский (219 радиосвязей).

Прекрасную работу в соревнованиях показали также Щенников (УА4ФЦ), Иванов (УА4ХБ), Золотин (УА9ДЦ), Сурилло (УИ8АА) и многие другие коротковолновики.

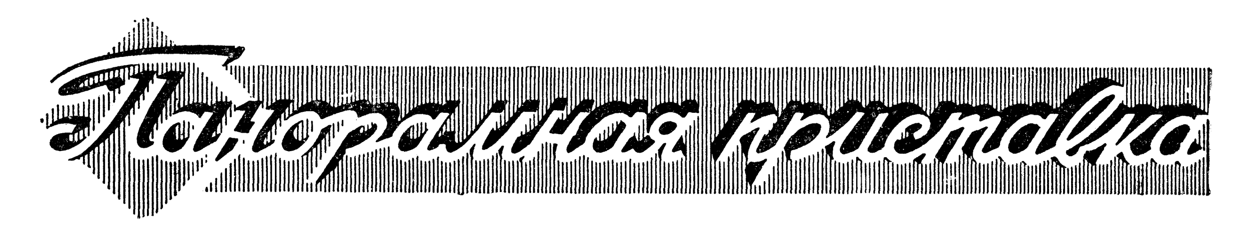
13—14 мая советские коротковолновики вновь встретятся в эфире, в запасном туре, после проведения которого можно будет подвести окончательные итоги.

Можно предвидеть, что результаты проведенных туров не являются окончательными и есть все основания полагать, что они могут быть еще улучшены.



На фабрике «Красный текстильщик» (г. Серпухов) при первичной организации Досарма создан кружок радистов.
На снимке: занятия кружка под руководством инструктора Н. Колышкина

Фото Д. Козлова (Фотохроника ТАСС)



Панорамная приставка

Р. Тыминский

Применение панорамной приставки дает возможность видеть на экране электронно-лучевой трубки сигналы радиостанций, одновременно работающих в любительских диапазонах, определить свободный участок диапазона, рассмотреть форму сигнала, прочесть на глаз позывной и определить по шкале на экране трубки частоту, на которой работает принимаемая станция. Кроме того, приставка позволяет вести наблюдение за прохождением радиоволн по времени.

Панорамная приставка может присоединяться к любому коротковолновому супергетеродину, имеющему промежуточную частоту в 460 *кгц*.

Блок-схема приставки приведена на рис. 1, а принципиальная схема — на рис. 2.

Благодаря периодически перестраиваемому гетеродину преобразователя приставки мы имеем возможность проходить часть диапазона шириной до 200 *кгц* от начала до конца с некоторой частотой.

Сигналы телеграфных станций видны на экране в виде «всплесков», появляющихся и исчезающих в соответствии с манипуляцией. Сигналы телефонных станций видны в виде выступов, пульсирующих в такт с модуляцией. Шкала времени электронно-лучевой трубки градуируется в частотах и по ней возможно прочесть частоту, соответствующую сигналу каждой работающей радиостанции.

Когда мы перестраиваем приемник в сторону увеличения принимаемых частот, изображение на экране трубки перемещается вправо, а слева появляются новые сигналы, ранее не попадавшие в полосу пропускания приемника. При совмещении сигнала с центром экрана сигнал на выходе слухового канала приемника будет слышен с максимальной громкостью. Таким образом, приставка одновременно выполняет роль оптического индикатора настройки.

Приставка рассчитана для работы в диапазоне 10—14 *м* (ширина полосы обзора 200 *кгц*), 20 и 40 *м* (ширина полосы обзора 100 *кгц*) и 160 *м* (ширина полосы обзора 50 *кгц*). Приставка работает следующим образом. Сигналы промежуточной частоты поступают на вход широкополосного усилителя $Тр_3$, $Тр_4$, собранного на лампе $Л_1$ (рис. 2).

Усиленный сигнал поступает на управляющую сетку преобразователя $Л_2$, имеющего гетеродин «качающейся частоты». Его частота изменяется в пределах 470—670 *кгц*.

Гетеродин преобразователя собран по трехточечной схеме с заземленным по высокой частоте анодом.

Частотную модуляцию («качание» частоты гетеродина) осуществляет реактивная лампа ($Л_3$). Управляющее пилообразное напряжение на сетку реактивной лампы подается с генератора развертки, следовательно, частота гетеродина будет «качаться» синхронно с разверткой.

В анодной цепи преобразователя включен контур, настроенный на частоту 110 *кгц*. Дальше сигналы усиливаются усилителем промежуточной частоты ($Л_4$), полоса пропускания которого должна быть порядка 2 *кгц*.

Далее сигнал детектируется и усиливается лампой $Л_5$, после чего он поступает на вертикальные отклоняющие пластины электронной трубки.

В качестве реактивной лампы работает пентод 6АС7, дающий резкое изменение крутизны в больших пределах при незначительных изменениях напряжения на управляющей сетке.

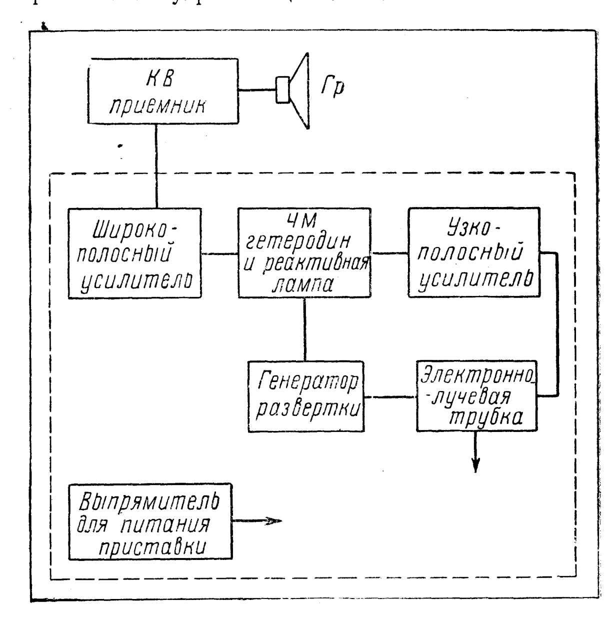


Рис. 1

Генератор развертки собран на левом триоде лампы 6SN7. Частота генератора развертки равна 25 *гц*. Синхронизация его частоты осуществляется от сети путем подачи на управляющую сетку лампы $Л_6$ переменного напряжения 5 *в* с потенциометра R_{19}—R_{20}, питаемого от обмотки накала ламп.

Полученное на конденсаторе C_{28} пилообразное напряжение усиливается правым триодом лампы $Л_6$. Напряжение с его анода поступает на горизонтально-отклоняющие пластины электронной трубки. Пилообразное напряжение для подачи на управляющую сетку реактивной лампы снимается с сопротивлений R_{23}, R_{24}, стоящих в катоде лампы.

Увеличивая смещение на управляющей сетке реактивной лампы, мы уменьшаем размах качания частоты гетеродина. При этом изменяется «визуальная» избирательность, так как рассмотрению на экране будет подвергаться более узкий спектр частот, подводимых от приемника.

Питание приставки осуществляется от обычного кенотронного выпрямителя. Кроме того, вторичная обмотка трансформатора используется для питания селенового выпрямителя, собранного по схеме утрое-

Рис. 2

ния напряжения и предназначенного для питания трубка ЛО-737.

Каждый селеновый столбик состоит из 56 шайб; диаметр шайбы 7 *мм*, допустимый ток 5 *ма*.

Поясним работу выпрямителя: при мгновенном отрицательном напряжении в точке *а* относительно точки *б* (рис. 2) происходит заряд конденсатора C_{33} через вентиль B_2 до амплитудного значения напряжения вторичной обмотки трансформатора (1 000 *в*). В следующий полупериод до того же напряжения заряжается конденсатор C_{34} через вентиль B_3. Одновременно с зарядом конденсатора C_{34} происходит заряд конденсатора C_{35} через вентиль B_1 до напряжения, равного сумме напряжений на конденсаторе C_{33} (1 000 *в*) и на верхней половине обмотки трансформатора $Тр_2$ ($U_{ампл} = \sqrt{2} \cdot 350 = 500$ *в*).

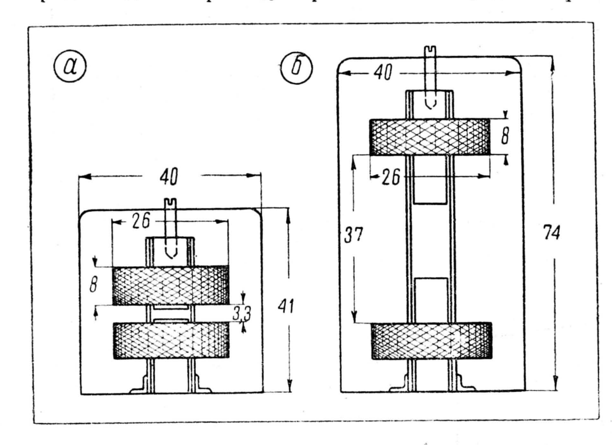


Рис. 3

Таким образом, конденсатор C_{35} зарядится до напряжения 1 500 *в*. Аналогично во время заряда конденсатора C_{34} заряжается до 1 500 *в* и конденсатор C_{38}. Ввиду того, что емкости C_{35} и C_{38} соединены через землю последовательно, мы получаем между точками А и К напряжение 3 000 *в*. Второй анод трубки при этом должен быть заземлен; в этом случае он будет иметь относительно катода трубки потенциал + 1 500 *в*.

Применяемая в приставке электронно-лучевая трубка типа ЛО-737 имеет следующий типовой режим: напряжение на I аноде — 300 *в*, напряжение на II аноде — 1 500 *в*, напряжение на III аноде — 2500 — 3 000 *в*. Чувствительность — 0,45 *мм/в*.

МОНТАЖ И РЕГУЛИРОВКА

Шасси панорамной приставки изготавливается из листового дюралюминия или железа. На шасси крепятся: электронно-лучевая трубка, селеновый выпрямитель, трансформатор генератора развертки, трансформаторы промежуточной частоты усилителей и лампы. Под панелью шасси монтируются постоянные сопротивления и конденсаторы. На переднюю панель выводятся ручки переменных сопротивлений R_{26}, R_{27}, R_{28}, R_{29} и R_{13}.

Трубка монтируется в горизонтальном положении на специальной подставке. Для удобства замены трубки ее панель подсоединяется к схеме гибкими проводами.

Ящик может быть деревянным или металлическим.

Применение трубки типа ЛО-737 не является обязательным, можно применить любую трубку с электростатическим отклонением, причем желателен диаметр экрана порядка 125 *мм*.

Размеры трансформаторов промежуточной частоты $Тр_3$ и $Тр_4$ приведены на рис. 3, *а*, а трансформаторов $Тр_5$ и $Тр_6$ — на рис. 3, *б*. Каждая катушка трансформаторов $Тр_3$ и $Тр_4$ имеет по 80 витков провода ПЭ 0,17 и трансформаторов $Тр_5$ и $Тр_6$ — по 230 витков провода ПЭ 0,2. Диаметр каркасов — 10 *мм*.

В каждый контур широкополосного усилителя промежуточной частоты для получения необходимого затухания вводятся дополнительные сопротивления по 66 *ом* (на схеме не показаны).

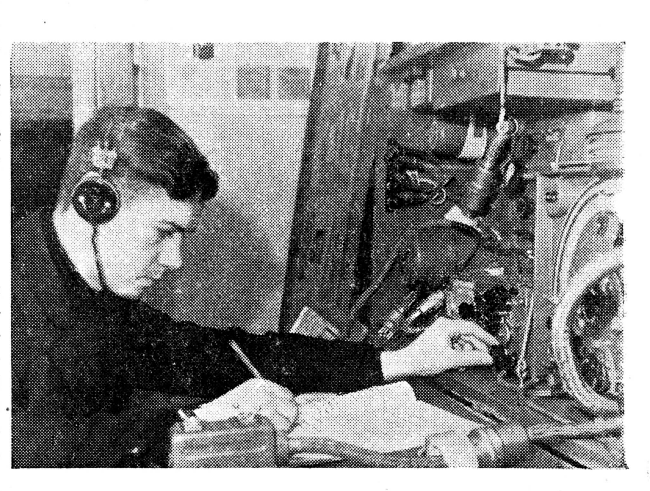
На месте катушки L_9 используется такая же катушка, что и в трансформаторах $Тр_3$, $Тр_4$. Отвод берется от 8-го витка, считая от заземленного конца катушки.

Обмотка дросселя $Др_1$ размещается на картонном каркасе длиной 55 *мм*, диаметром 10 *мм* и состоит из 4-х секций по 800 витков провода ПЭ 0,1 в каждой секции. Ширина секции 6 *мм*, расстояние между секциями 6 *мм*.

Трансформатор развертки $Тр_1$ собирается на железе Ш-20, толщина пакета 20 *мм*. Первичная обмотка I имеет 2 600 витков и вторичная II—5 200 витков провода ПЭ 0,1. На месте трансформатора $Тр_2$ можно использовать любой силовой трансформатор мощностью 80—100 *вт*.

Вместо ламп 6SG7 могут быть применены другие высокочастотные пентоды, например, 6К7 или 6SK7, но в этом случае усиление будет в 2—2,5 раза меньше. При регулировке режима реактивной лампы $Л_3$ может потребоваться подобрать емкость конденсатора C_{16}; ее величина лежит обычно в пределах 15—100 *пф*.

При регулировке приставки необходимо на экран трубки нанести не менее трех шкал параллельно линии развертки. Шкалы должны соответствовать ширине полосы, на которую рассчитана приставка в каждом диапазоне. Необходимо отградуировать положение ручек переменных сопротивлений R_{26}, R_{27}



На коллективной радиостанции Воронежского радиоклуба Досарма. Ведет прием оператор Е. Шерстюков

Фото С. Емашева

Коротковолновики Свердловска



Коллективная радиостанция клуба Досарма с позывными УА9КЦА была одной из первых коротковолновых радиостанций Союза, вышедших в эфир после войны.

Позывные свердловских коротковолновиков ежедневно звучат в эфире на всех любительских диапазонах.

В 1947 году свердловчане совместно с коротковолновиками Ленинграда и Ашхабада провели первые в Союзе соревнования по освоению 14-метрового диапазона. В 1948 году были проведены соревнования в честь 225-летия г. Свердловска, которые стали теперь традиционными и ежегодно проводятся в июле.

Многие любительские радиостанции Свердловска успешно работают на 10-метровом диапазоне. Для освоения 160-метрового диапазона в феврале этого года были проведены соревнования, которые дали хорошие результаты.

Рис. 1. Общее собрание членов коротковолновой секции Свердловского радиоклуба Досарма.

Рис. 2. К. М. Козловский (УА9ЦФ) у своего передатчика.

Рис. 3. С. П. Золотин (УА9ДП) за работой.

Рис. 4. А. А. Блохинцев (УА9ЦЛ) проводит двустороннюю радиосвязь

Специфические условия работы свердловских коротковолновиков, которым сильно мешают многочисленные городские любительские радиостанции, заставляют свердловчан совершенствовать свои приемники и передатчики.

В помощь коротковолновикам радиоклуб регулярно проводит лекции и беседы по конструированию радиоаппаратуры и по отдельным разделам радиотехники, а также устраивает вечера обмена опытом.

В первые годы в работе секции принимали участие главным образом старые коротковолновики. Среди них можно назвать К. Козловского, который работает на индивидуальном любительском передатчике еще с 1926 года. В настоящее время т. Козловский работает на передатчике мощностью 100 *вт*; его позывной УА9ЦФ широко известен советским коротковолновикам. Тов. Козловский не замыкается только в рамках работы секции, он — член совета радиоклуба; в течение нескольких лет он состоит членом областного жюри заочных радиовыставок, на которых и сам принимает активное участие.

Другой старый коротковолновик Свердловска С. Золотин также хорошо известен, как неутомимый экспериментатор и один из инициаторов освоения нового 14-метрового диапазона, на котором он давно и весьма успешно работает. С. П. Золотин — чемпион Свердловска 1949 года по радиосвязи.

Председателем секции коротких волн является старый коротковолновик А. Блохинцев. На своем 100-ваттном передатчике с позывными УА9ЦЛ он в 1949 году установил 1 200 двусторонних связей со всеми республиками СССР и много дальних связей со всеми континентами мира.

Не отстает от старых коротковолновиков и молодежь. Много





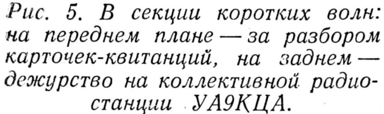


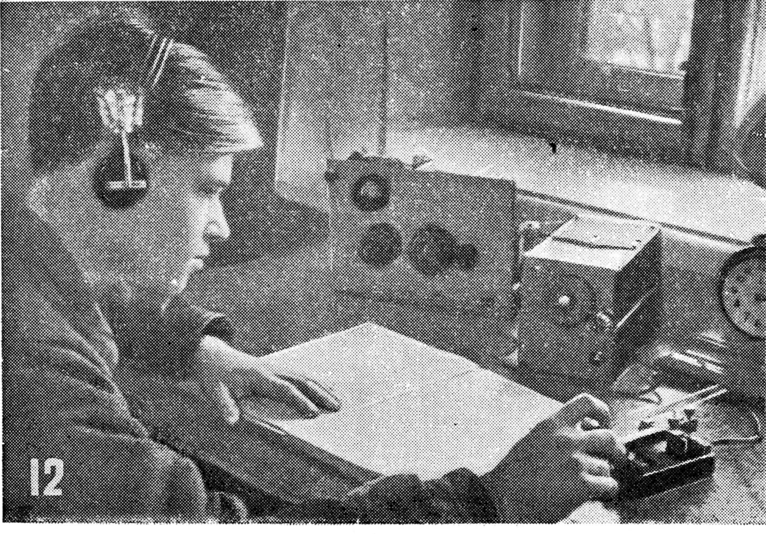
Рис. 5. В секции коротких волн: на переднем плане — за разбором карточек-квитанций, на заднем — дежурство на коллективной радиостанции УА9КЦА.

Рис. 6. Начальник радиостанции УА9КЦА т. Дедюлин рассказывает молодым коротковолновикам о связях, проведенных радиостанцией.

Рис. 7. А. И. Портнягин (УА9ЦЦ) на своей радиостанции.

Рис. 8. В. Семенов (УА9-9813) за «столом УРС'ов», установленном в комнате секции





молодых коротковолновиков занималось на курсах радистов-операторов, организованных радиоклубом. После окончания курсов они работали на коллективной радиостанции клуба, а потом получили позывные на индивидуальные передатчики.

Остановимся кратко на достижениях некоторых молодых коротковолновиков. А. Портнягин в 1939 году получил позывной коротковолновика-наблюдателя. В 1946 году он получил разрешение на индивидуальный любительский передатчик (позывной УА9ЦЦ), на котором он провел большое число дальних связей с коротковолновиками Союза.

О. Колосов, воспитанник радиоклуба, в 1948 году окончил курсы радистов-операторов, активно работал как коротковолновик-наблюдатель с позывными УРС-А9-1165. В начале 1949 года получил позывной УА9ЦЩ.

П. Смирных много лет был профессиональным радистом-оператором. В 1949 году он получил позывной УА9ЦП, установил много дальних двусторонних связей. В 1949 году таких связей им было проведено свыше 800.

Самым молодым «У» Свердловска является В. Вышинский. В 1948 году он окончил курсы радистов-операторов и в 1949 году стал чемпионом Свердловска среди коротковолновиков-наблюдателей. Недавно он получил позывной УА9ЦЖ.

Очень успешно работает на УКВ Р. Унжин, который начал заниматься радиолюбительством с 1945 года.

Среди коротковолновиков-наблюдателей хороших результатов добился В. Семенов; в феврале 1950 года он получил позывной наблюдателя УА9-9813. Тов. Семенов провел 3 100 наблюдений за радиостанциями пятнадцати союзных республик и 82 зарубежных стран.

Рис. 9. О. Н. Колосов (УА9ЦЩ) ведет двустороннюю радиосвязь.
Рис. 10. Р. Б. Унжин за своим УКВ передатчиком.
Рис. 11. П. Ф. Смирных (УА9ЦП) — победитель областного конкурса радистов-операторов.
Рис. 12. В. М. Вышинский (УА9ЦЖ) самый молодой «У» г. Свердловска

Фото С. Емашева



(Лаборатория Центрального радиоклуба ДОСАРМ)

В клубном УКВ передатчике (см. «Радио» № 5) применена анодно-экранная модуляция, дающая возможность получить с выходной лампы передатчика наибольшую мощность при работе телефоном.

Мощность модулятора при анодно-экранной модуляции должна равняться 50 процентам мощности, потребляемой модулируемой лампой. Оконечная лампа передатчика «832» потребляет при анодном напряжении 300 *в* около 70 *ма*. Эта цифра складывается из тока анода и тока экранной сетки (передатчик нагружен на антенну). Потребляемая мощность составляет $(300 \cdot 0{,}07) = 21$ *вт*. Следовательно, для 100-процентной анодно-экранной модуляции нужен модулятор, дающий на выходе около 15 *вт*. Требуемая мощность может быть снята с усилителя-модулятора, выходная ступень которого собрана по двухтактной схеме на лампах 6П3. Предварительные ступени должны быть рассчитаны на получение усиления, обеспечивающего нормальную работу с динамического микрофона.

Схема усилителя-модулятора приведена на рис. 1, *а*. Первая лампа 6Sj7 — усилитель напряжения на сопротивлениях, вторая лампа — 6Н7 — усилитель напряжения (первый триод) и фазопереворачивающая ступень (второй триод), третья и четвертая лампы 6П3 работают в двухтактной ступени усиления мощности в классе AB_2. При работе с микрофона используются все ступени усиления; при работе с звукоснимателя — только две последние ступени. Кроме обычного динамического микрофона, в качестве микрофона можно применить пьезоэлектрический телефон, который не требует входного трансформатора. Такой микрофон работает вполне удовлетворительно. Если желательно еще более упростить усилитель, можно применить угольный микрофон с микрофонным трансформатором, включенным по схеме, приведенной на рис. 1, *б*. В этом случае лампа 6Sj7 не нужна.

Данные деталей усилителя приведены на схеме. Выходной трансформатор $Тр_2$ должен быть согласован с нагрузкой — оконечной лампой передатчика, которая модулируется на анод и экранную сетку. Трансформатор собирается на железе Ш-25, толщина набора 4,8 *см*. Первичная обмотка (I) имеет 2 900 витков с отводом от середины; провод ПЭЛ 0,18 *мм*. Вторичная обмотка (II) состоит из 3 000 витков провода ПЭЛ 0,21.

Если передатчик предназначается только для ре-

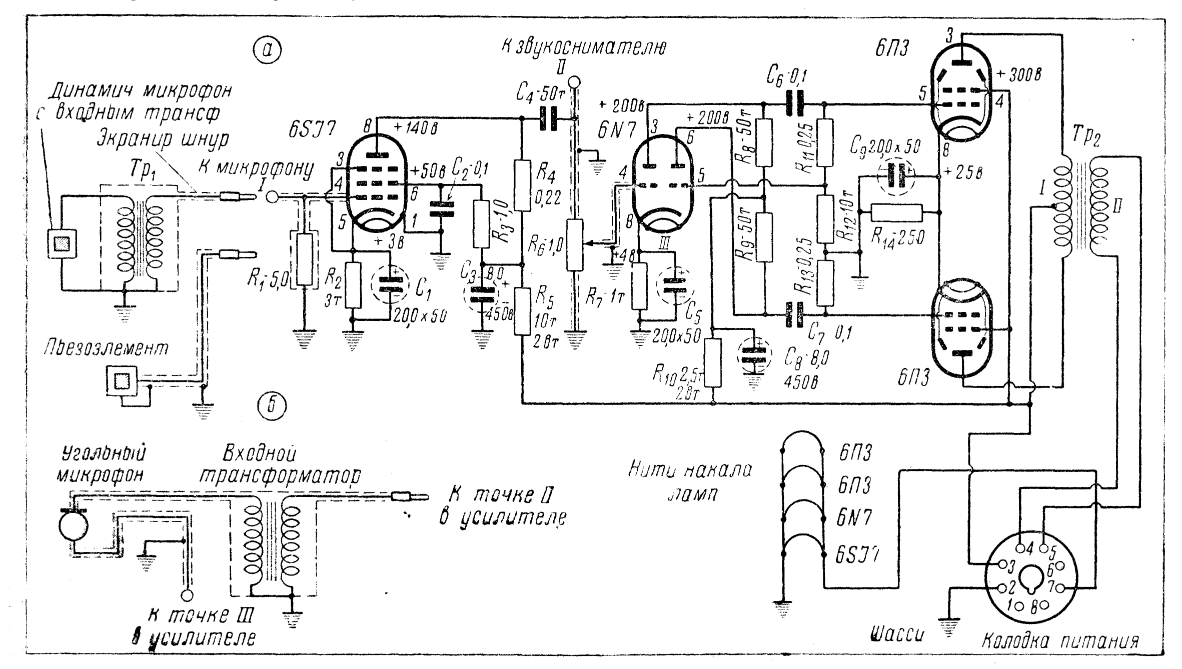


Рис. 1

чевых передач, трансформатор может быть собран на железе Ш-25 с толщиной набора 4 *см*; первичная обмотка в этом случае состоит из 2 000 витков (1 000 × 2) и вторичная из 2 100 витков того же провода.

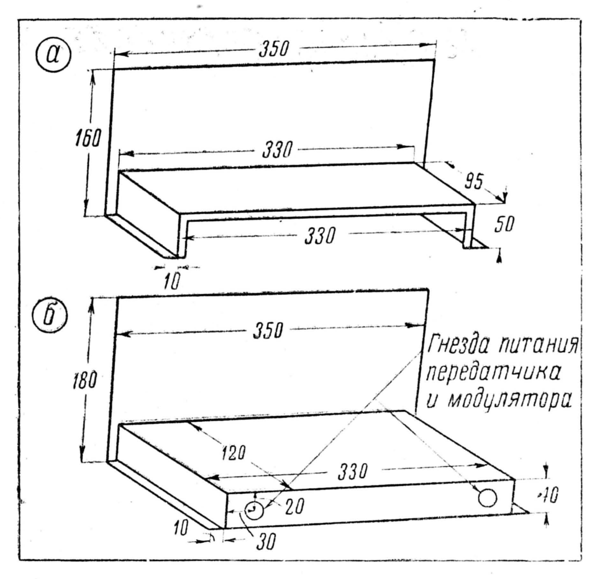


Рис. 2

Намотка ведется виток к витку с прокладками между каждым слоем. Для прокладок можно использовать бумагу от пробитого микрофарадного конденсатора. При намотке необходимо следить, чтобы витки из верхних слоев не проваливались вниз. Первичная обмотка должна быть хорошо изолирована от вторичной несколькими слоями пропарафинированной бумаги или лакоткани.

МОНТАЖ И НАЛАЖИВАНИЕ

Усилитель-модулятор монтируется на панели, размеры которой показаны на рис. 2, *а*. При монтаже усилителя следует придерживаться обычных правил монтажа. Сеточные цепи первой и второй ламп должны быть хорошо заэкранированы во избежание появления фона переменного тока. Особенно тщательно должна быть заэкранирована цепь управляющей сетки первой лампы. Микрофон и звукосниматель должны присоединяться с помощью экранированных проводов. Несоблюдение этих предосторожностей неизбежно приведет к появлению сильного фона переменного тока. Провода питания накала ламп должны быть размещены около самого шасси; они должны быть короткими и располагаться подальше от сеточных проводов. Для упрощения налаживания модулятора перед монтажем желательно проверить качество и величины всех сопротивлений и конденсаторов. Переходные конденсаторы C_4, C_6 и C_7 не должны иметь утечки, во избежание появления положительного потенциала на управляющих сетках ламп. Рекомендуется точно придерживаться указанных величин сопротивлений.

На схеме указаны напряжения на электродах всех ламп, измеренные ламповым вольтметром.

Налаживание модулятора значительно облегчается, если производить монтаж и проверку по ступеням, начиная с последней. Для проверки усилителя к его выходу подключается мощный громкоговоритель с выходным трансформатором. На вход проверяемой ступени подается сигнал с радиоприемника, звукоснимателя или микрофона и производится налаживание.

Отсутствие фона переменного тока проверяется путем присоединения на выход усилителя высокоомных телефонов. При максимальном усилении должен быть слышен довольно значительный шорох — шум ламп, но никакого фона при этом не должно быть слышно. Наличие фона проверяется еще раз при включенном передатчике. Значительный фон может появиться при плохом заземлении усилителя. Этот фон устраняется с помощью хорошего заземления, тщательного экранирования цепей микрофона и звукоснимателя, а также заземлением шасси усилителя, передатчика и выпрямителя.

Расположение деталей и ламп на шасси усилителя показано на рис. 3.

ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Передатчик и модулятор получают питание от общего выпрямителя, дающего при токе 250 *ма* 300 *в* постоянного и 6,3 *в* переменного тока. Схема выпрямителя приведена на рис. 4. Силовой трансформатор собирается на железе Ш-25 или Ш-32. Сечение железа 16 *см*². Первичная обмотка для сети 127 *в* имеет 425 витков из провода ПЭЛ 0,9. Высоковольтная обмотка на 700 *в* с отводом от середины состоит из 2 100 витков провода ПЭЛ 0,35—0,4. Обмотка накала кенотрона имеет 15 витков провода ПЭЛ или ПБД 1,4. Обмотка накала ламп состоит из 21 витка провода ПЭЛ или ПБД 2,0.

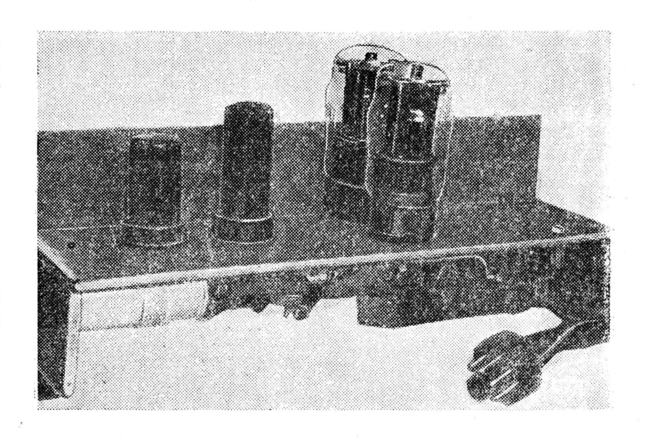


Рис. 3

Дроссель фильтра $Др_1$ собирается на железе Ш-25, набор 3 *см*, воздушный зазор 0,1 *мм* (прокладка из бумаги). На каркас, до полного заполнения, наматывается провод ПЭЛ 0,35—0,4. Омическое сопротивление дросселя не должно превышать 100—125 *ом*.

В выпрямителе могут быть применены 2 кенотрона 5Ц4 или один 5U4. Во избежание пробоя конденсаторов фильтра лучше применять кенотроны 5Ц4, имеющие подогревный катод. Выпрямитель монтируется на шасси, изображенном на рис. 2, *б*. Монтаж ведется хорошо изолированным многожильным проводом, связанным в жгуты. Ламповые панельки для включения передатчика и модулятора располагаются сзади шасси. Спереди помещаются два выключателя. Общий вид выпрямителя показан на рис. 5.

В случае отсутствия мощного трансформатора можно собрать два одинаковых выпрямителя на трансформаторах от приемника, причем мощность

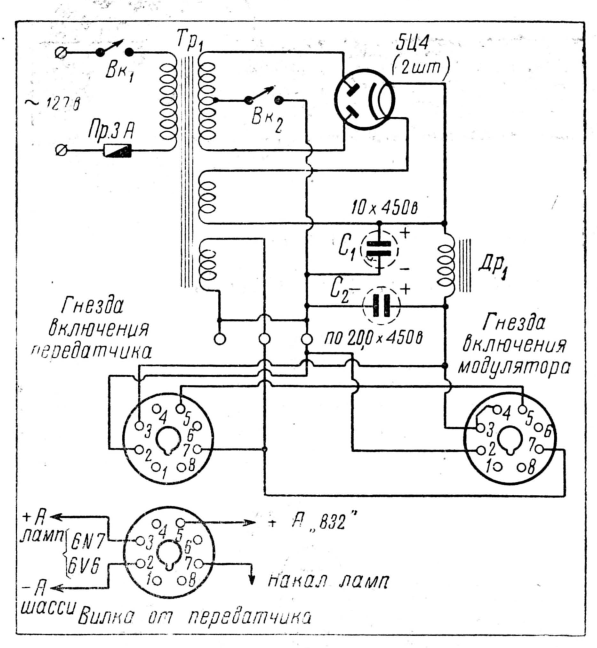


Рис. 4

каждого трансформатора должна быть не меньше 70—80 *вт*. Один выпрямитель будет питать передатчик, а другой — модулятор.

Три отдельных узла передатчика — высокочастотная часть, модулятор и выпрямитель — монтируются

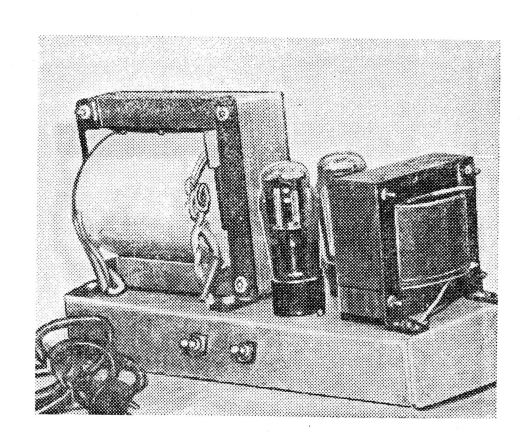


Рис. 5

в ящике, размеры которого указаны на рис. 6. Вверху монтируется передатчик, в середине — модулятор и внизу — выпрямитель.

ИСПЫТАНИЕ ПЕРЕДАТЧИКА

Пуск передатчика и настройка очень несложны. Сначала включается напряжение накала, а после разогрева ламп — анодное напряжение. Настройка производится по ступеням по показаниям миллиамперметра, включенного в анодную цепь оконечной лампы передатчика.

Отдача в антенну во время настройки контролируется лампочкой от карманного фонаря или лампой накаливания, включенными в один из фидеров антенны. Ток в антенне равен примерно 0,35 *а*. Во время работы лампочка закорачивается. Затем с помощью УКВ приемника проверяется качество сигнала без модуляции. Несущая частота должна быть совершенно свободна от фона переменного тока. Наличие фона или расплывчатая настройка свидетельствует о самовозбуждении усилителя передатчика или о возникновении паразитных колебаний в задающем генераторе. При срыве генерации кварца несущая частота передатчика должна полностью исчезнуть. При обнаружении самовозбуждения необходимо более тщательно подобрать связь в задающем генераторе, передвигая отвод на катушке L_1. Самовозбуждение оконечного усилителя может произойти только от неправильного монтажа цепей управляющих сеток и анода.

Когда получена стабильная несущая частота, можно включить модулятор. (Качество работы модулятора предварительно проверяется на громкоговоритель). Регулятором громкости подбирается нужный уровень модуляции. Контроль ведется на УКВ приемник.

На этом налаживание заканчивается.

Описываемый передатчик был построен в Центральном радиоклубе и с позывными УА3КАТ испытывался продолжительное время.

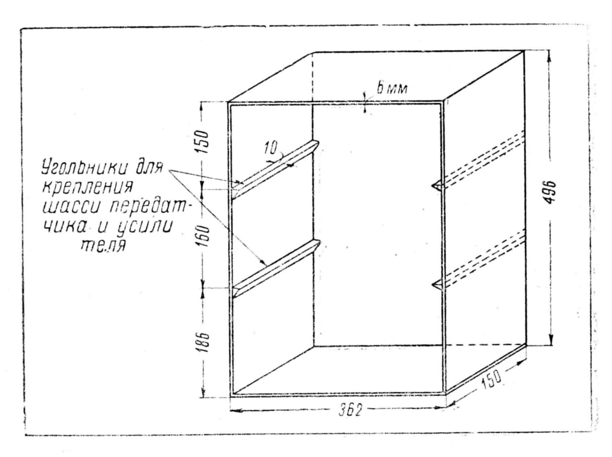
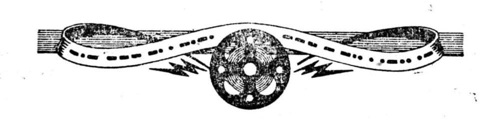


Рис. 6

Прием производился также в машине, двигавшейся по улицам Москвы. Несмотря на сильные помехи и наличие высоких зданий на пути радиоволн, хороший прием получался до расстояния 5—6 *км* от передатчика. В стационарных условиях работа передатчика слышна на обычную приемную антенну на расстоянии более 10 *км*. Испытание разных антенн показало, что лучшие результаты получаются при вертикальном диполе; горизонтальный диполь имеет явно выраженную направленность и для кругового излучения не пригоден.





Налаживание усилителя сигналов изображения со сложной коррекцией

В любительских телевизорах, как правило, четкость изображения сильно занижена за счет завала высоких частот в усилителе сигналов изображения. Для получения четкого, высококачественного изображения необходимо, чтобы этот усилитель пропускал определенную полосу частот. Хорошо скорректированный усилитель с полосой в 5 *мггц* при полосе частот высокочастотного канала 4,5 *мггц* дает четкость изображения до 500 строк (четкость определяется по испытательной таблице). Если приемник телевизионных сигналов пропускает полосу частот меньше 4 *мггц*, то в усилителе сигналов изображения можно ограничиться применением простой схемы коррекции с одной индуктивностью в анодной цепи лампы. С простой коррекцией можно получить полосу 4 *мггц* с небольшим завалом на высоких частотах. При такой полосе можно получить четкость до 400 строк.

При расширении полосы пропускания усилителя сигналов изображения обычно сталкиваются с трудностями налаживания схемы со сложной коррекцией.

Для того чтобы в этом случае правильно скорректировать усилитель, необходимо измерить емкости схемы C_1 и C_2 (рис. 1) и, зная их, рассчитать корректирующие индуктивности L_1 и L_2 (см. статью Г. В. Брауде и Б. Я. Климушева «Расчет сложной схемы коррекции в телевизионных усилителях» в журнале «Радиотехника» № 6 за 1949 г.). Но у радиолюбителя не всегда имеется возможность измерить емкости C_1 и C_2, без чего расчет будет неточным.

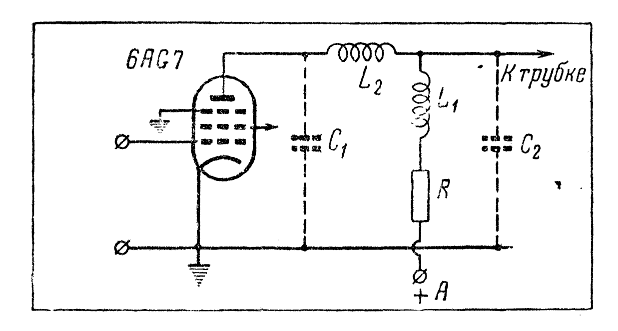


Рис. 1

Но налаживание сложной схемы коррекции можно производить и не измеряя схемных емкостей. Для этого необходимо иметь генератор с диапазоном до 10 *мггц* (например ГСС-6) и ламповый вольтметр с малой входной емкостью порядка 5 ÷ 7 *пф* (например, ВКС-7).

Блок-схема налаживания усилителя сигналов изображения показана на рис. 2.

Немодулированный сигнал от ГСС-6 подается на управляющую сетку усилительной лампы. Катодный вольтметр подключается к гнездам сетка-катод панельки кинескопа (панелька снята с ножек трубки).

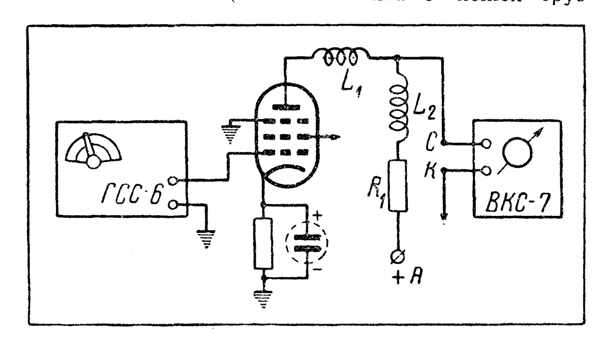


Рис. 2

Необходимо помнить, что при всяком изменении монтажа усилителя сигналов изображения схемные емкости изменяются, а это приводит к расстройке коррекции. Подключение катодного вольтметра непосредственно к гнездам панельки трубки дает возможность получить ту же схемную емкость C_2, которая получается при подключенной трубке (емкость трубки 5 ÷ 6 *пф*).

Сопротивление нагрузки R_1 равно 1,6 ÷ 1,8 т. *ом*. Индуктивность каждой катушки L_1 и L_2 берется порядка 100 *мкгн*. Катушки можно изготовить следующим способом. На каркас, показанный на рис. 3, наматывается «внавал» 120—150 витков провода ПЭШО 0,15. Каркас на клею надевается на сопротивление типа ТО порядка 1 *мгом*, к концам которого припаиваются выводы катушки.

Сначала схема настраивается с одной катушкой L_1; катушка L_2 закорачивается. С помощью генератора и вольтметра снимается частотная характеристика этой ступени. Может оказаться, что сильный спад частотной характеристики начинается уже на частотах ниже 1 *мггц*. В этом случае следует уменьшить число витков катушки L_1. Если же характеристика падает очень медленно, то индуктивность следует увеличить, увеличив число витков катушки L_1. Путем подбора числа витков нужно получить характеристику такого вида, как это изображено на рис. 4, *а*. Далее включается катушка L_2 и снова снимается частотная характеристика ступени. Путем подбора числа витков катушки L_2 достигается характеристика вида, показанного на рис. 4, *б*.

На частотах 4—5 *мггц* получается некоторый подъем характеристики. Однако при снятии характеристики может оказаться, что этот подъем сильно

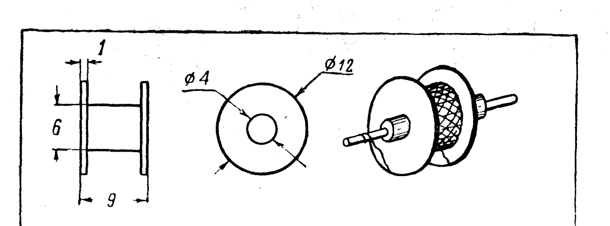


Рис. 3

сдвинут в область низких частот. В этом случае индуктивность L_2 следует уменьшать до тех пор, пока максимум подъема характеристики не сдвинется на частоту 4,5 *мггц*. Если же подъем характеристики окажется сдвинутым в область частот выше 5 *мггц*, то индуктивность L_2 следует увеличить. Правильно скорректированный усилитель имеет равномерную частотную характеристику (рис. 4, *в*) в пределах полосы 5 *мггц*.

Если окажется, что результирующая характеристика имеет завал на частоте 2—3 *мггц*, необходимо немного уменьшить индуктивность катушки L_1 или, если это не поможет, уменьшить сопротивление нагрузки R_1 до величины 1,6—1,7 т. *ом*.

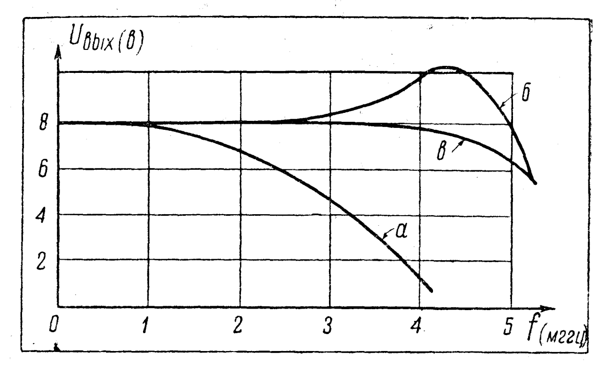
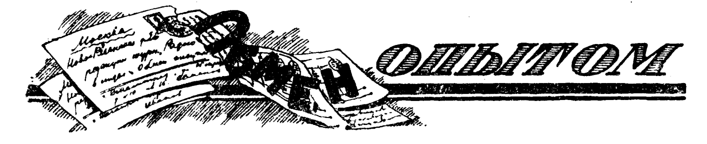


Рис. 4

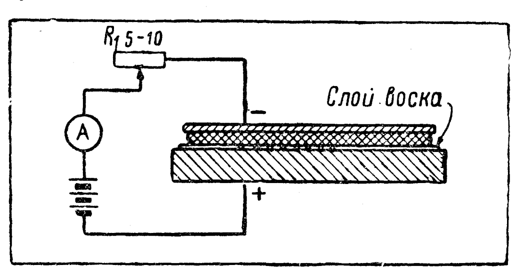
Возможно что для получения равномерной частотной характеристики в области высоких частот потребуется зашунтировать катушку L_2 сопротивлением порядка $10 \div 20$ т. *ом* (величина сопротивления подбирается).

Э. Ольшванг



Гравировка на металле

Радиолюбителям часто приходится делать надписи под ручками управления, шкалами, зажимами, переключателями и прочими деталями радиоприемников и различных измерительно-испытательных приборов и аппаратов. Такие надписи проще всего гравировать на металлических табличках. Сам способ гравировки крайне прост и сводится к следующему.



Поверхность металлической пластинки, на которой надо выгравировать надпись или обозначение, узор, тщательно зачищается и полируется наждачной шкуркой. Затем пластинку нагревают до 100—120° Ц и натирают место, где должна быть надпись, воском так, чтобы воск расплавился и покрыл поверхность металла тонким ровным слоем. Когда пластинка остынет, иглой процарапывают в слое воска до поверхности металла необходимую надпись и осторожно удаляют стружки воска. После этого остается только выгравировать эту надпись. Для этого приготовляют небольшое количество 20—30-процентного раствора поваренной (столовой) соли NaCl. Этим раствором смачивают кусочек ваты и прикладывают его к пластинке так, чтобы он полностью покрывал только всю надпись и нигде не соприкасался с непокрытой воском поверхностью металла. Сверху на ватку накладывается металлическая пластинка (см. рисунок). Чтобы начался процесс травления, надо к пластинке с надписью присоединить положительный полюс источника постоянного тока с напряжением 2—4 *в*, а к верхней пластинке — отрицательный его полюс. Процесс травления продолжается 3—10 минут в зависимости от силы тока, даваемого источником, и желаемой глубины вытравливаемой надписи. По окончании процесса травления предмет тщательно промывают водой и соскабливают с его поверхности воск. Этим способом можно писать на всех металлах и сплавах, а также на закаленной и нержавеющей стали.

г. Химки ***Г. Колосков***

6V6 вместо 30П1М

В приемнике АРЗ-49 при невозможности приобрести лампу 30П1М ее временно можно заменить лампой 6V6, 6Ф6 или 6П3. Для этого необходимо лишь разрезать провод, идущий от автотрансформатора к ножке лампы 30П1М и тот его конец, который присоединен к панельке лампы 30П1М, припаять к незаземленному гнезду нити накала лампы 6А10. Второй конец разрезанного провода надо заизолировать. Затем на место лампы 30П1М ставится лампа 6V6.

С указанной лампой мой приемник АРЗ-49 работает вполне удовлетворительно уже около трех месяцев.

г. Караганда ***М. Кагановский***



П. Аргунов

Описываемый прибор представляет усовершенствованную модель сигнал-генератора, премированного на 7-й Всесоюзной заочной радиовыставке. Внесенные изменения улучшили эксплоатационные характеристики прибора, не усложнив схему и не увеличив его размеры.

При разработке этой конструкции автор стремился к созданию простого, компактного и удобного прибора, при помощи которого радиолюбитель мог бы производить налаживание и ремонт разнообразной радиоаппаратуры, а также измерение ее параметров.

Прибор представляет собой комбинацию двух генераторов — звукового и радиочастотного. Прибор позволяет получать колебания звуковой частоты (от 25 до 20 000 *гц*) или радиочастоты (от 40 *кгц* до 24—30 *мггц*); при этом радиочастотные колебания могут быть модулированы любой звуковой частотой. Глубина модуляции плавно регулируется в достаточно широких пределах, а напряжение на выходе — в пределах от нескольких микровольт до одного вольта, при низкоомном выходе. Выходное напряжение измеряется ламповым вольтметром. Точность установки частоты составляет для звукового генератора 0,5—1 процент, а для радиочастотного — не менее 0,1—0,2 процента. Колебания напряжения питающей сети, изменение температуры, нагрузки на выходе, глубины модуляции, а также смена ламп в пределах указанных допусков на частоту не влияют.

В приборе применена разработанная автором схема транзитронного радиочастотного генератора с избирательной отрицательной обратной связью, дающая синусоидальные колебания при практическом отсутствии гармоник и устойчиво работающая вплоть до ультравысоких частот.

При выключении избирательной отрицательной обратной связи, осуществляемом простым переключателем, в выходном напряжении генератора появляется значительное количество гармоник, что в ряде случаев можно использовать, например, для налаживания высокочастотного канала телевизоров.

Звуковой генератор построен по одноламповой реостатно-емкостной схеме (RC) с автоматической регулировкой амплитуды, также разработанной автором. Эта схема отличается высокой стабильностью амплитуды колебаний на всем диапазоне, а также весьма малым содержанием гармоник.

Ламповый вольтметр генератора выполнен по схеме, которая совершенно не нагружает выход и, следовательно, не вносит искажений в форму колебаний; в то же время она отличается достаточной независимостью показаний от колебаний напряжения в сети. Выходное напряжение на всех диапазонах измеряется с точностью от 2 до 5 процентов.

Благодаря экранировке и защитным фильтрам на проводах питания излучение почти отсутствует. Шасси прибора может быть непосредственно заземлено; опасность замыкания на сеть или землю (при работе с приемниками бестрансформаторного питания) исключена.

Прибор компактен и легок (размер 10×16×28 *см*, вес около 3 *кг*); он содержит всего 4 лампы вместе с кенотроном и потребляет от сети около 10 *вт*.

СХЕМА

Принципиальная схема прибора показана на рис. 1.

Звуковой генератор работает на двойном триоде 6Н9 (или 6SL7); схема, по существу, представляет двухступенный усилитель на сопротивлениях с положительной обратной связью. Обратная связь с анода второго (правого) триода подается на сетку первого триода через разделительный конденсатор C_{12} и фазирующую цепь. Генератор возбуждается на той частоте, для которой эта цепь обеспечит нулевой сдвиг фазы. Для плавного изменения частоты служит входящее в фазирующую цепь сдвоенное переменное сопротивление R_1—R_2, а для скачкообразного — две группы постоянных конденсаторов C_1—C_3—C_5—C_7 и C_2—C_4—C_6—C_8, переключаемых сдвоенным переключателем $П_1$.

Для уменьшения содержания гармоник в схему введена отрицательная обратная связь, подаваемая с анода второго триода лампы 6Н9 на катод первого триода через сопротивления R_8—R_9. Величина этой связи регулируется так (путем тщательного подбора сопротивления R_8), чтобы генератор возбуждался на всем диапазоне без провалов.

Для получения постоянства амплитуды колебаний и сохранения синусоидальной формы кривой в пределах всего диапазона применена автоматическая регулировка амплитуды по схеме, аналогичной схемам АРЧ, применяемым в радиоприемниках. Со второго анода лампы 6Н9 после разделительного конденсатора C_{12} переменное напряжение подается через сопротивление R_5 и конденсатор C_9 на правый диод лампы 6Г7. Отрицательное напряжение, возникающее на конденсаторе C_9 и сопротивлении утечки R_7 благодаря выпрямлению импульсов переменного тока, подается на сетку первого триода через развязывающий фильтр R_6—C_{10}. Наличие сопротивления R_5 предупреждает возникновение паразитных низкочастотных релаксационных колебаний в цепи автоматической регулировки амплитуды.

Система автоматической регулировки амплитуды стабилизирует амплитуду колебаний, а также уменьшает содержание гармоник до нескольких процентов. Для увеличения эффективности работы схемы емкости конденсаторов C_1—C_8 подобраны так, чтобы обеспечить постоянство величины коэфициента усиления на всех поддиапазонах. Показанные на схеме величины этих емкостей и сопротивлений R_1—R_4

позволяют перекрыть весь звуковой диапазон от 25 до 20 000 *гц* четырьмя поддиапазонами (можно ограничиться и тремя поддиапазонами при несколько меньшей плавности настройки).

Напряжение звуковой частоты через разделительный конденсатор C_{12} и сопротивление R_{15} подается на потенциометр R_{16}, с движка которого поступает на первую сетку 6А8. Передвижением движка потенциометра регулируется глубина модуляции. Движок шунтирован конденсатором C_{13}, который пропускает токи высокой частоты.

Радиочастотный генератор собран на гептоде 6А8 по транзитронной схеме. Особенности схемы заключаются в использовании первой сетки в качестве модулирующей, а также в применении автоматического смещения в цепи катода. Последнее необходимо для устранения токов в цепи первой сетки, могущих вызвать искажения модуляции, а также создать зависимость генерируемой радиочастоты от положения движка потенциометра R_{16}.

Колебательный контур, подключаемый к четвертой сетке 6А8, состоит из переменного конденсатора C и группы катушек индуктивности L_1—L_6 с переключателем $П_3$. Переменное напряжение высокой частоты снимается с сопротивления R_{19}, включенного в цепь анода 6А8, и через двухзвенный реостатно-емкостный фильтр C_{16}—R_{21}—C_{17}, задерживающий низкочастотную слагающую, поступает на потенциометр (плавный делитель выхода) R_{22}. Для расширения пределов регулировки выходного напряжения служит десятичный скачкообразный делитель и переключатель $П_4$.

Величина переменного напряжения на делителе измеряется посредством катодного вольтметра, работающего на лампе 6Г7. Левый диод этой лампы служит в качестве диодно-конденсаторного выпрямителя, соединенного с усилителем постоянного тока (триодная часть лампы). Примененная схема балансировки посредством моста сопротивлений в анодной цепи одновременно дает компенсацию как нулевого тока, так и, в значительной степени, влияния колебаний напряжения питающей сети. Величина сопротивления R_{34} подбирается из условия компенсации нулевого тока, а R_{35} — в соответствии с чувствительностью измерителя, в качестве которого можно применить магнитоэлектрический стрелочный прибор с полным отклонением при токе не выше 0,5 *ма*. Ориентировочные значения сопротивлений моста для прибора до 250 *мка*: $R_{32} = 250$ *ком*, $R_{33} = 50$ *ком*, $R_{34} = 150$ *ком*.

Включение того или другого генератора производится посредством трехполюсного переключателя $П_2 — П'_2 — П''_2$. В положении «р» — радиочастота — включается транзитронный генератор, а звуковой выключается путем разрыва переключателем $П''_2$ цепи правого катода лампы 6Н9. В положении «м» — модулированная частота — включается также и звуковой генератор. В положении «з» — звуковая частота — переключатели $П'_2$—$П''_2$ соединяют через миниатюрный электролитический конденсатор C_{20} (10 *мкф* на 150 *в*) вторую и экранные сетки 6А8 с потенциометром R_{22}. Лампа 6А8 при этом работает как триод, в котором анодом служат соединенные параллельно вторая и экранные сетки, а работа транзитронного генератора прекращается (для полной уверенности следует установить переключатель $П_3$ на один из коротковолновых диапазонов 6—9).

Питание прибора производится от однополупериодного выпрямителя, в котором в качестве кенотрона работает лампа 6С5. Кенотрон можно заменить селеновым столбиком, как это показано на схеме пунктиром. Сглаживающий фильтр состоит из дросселя и конденсаторов C_{21} и C_{23}. Аноды и экранные сетки питаются через дополнительные реостатно-емкостные фильтры $R_{12} — C_{22}$, $R_{17} — C_{20}$ и $R_{18} — C_{24}$. Фон переменного тока на выходе практически отсутствует.

Провода питания заблокированы дроссельно-емкостными фильтрами, чтобы предотвратить распространение высокочастотных колебаний по ним.

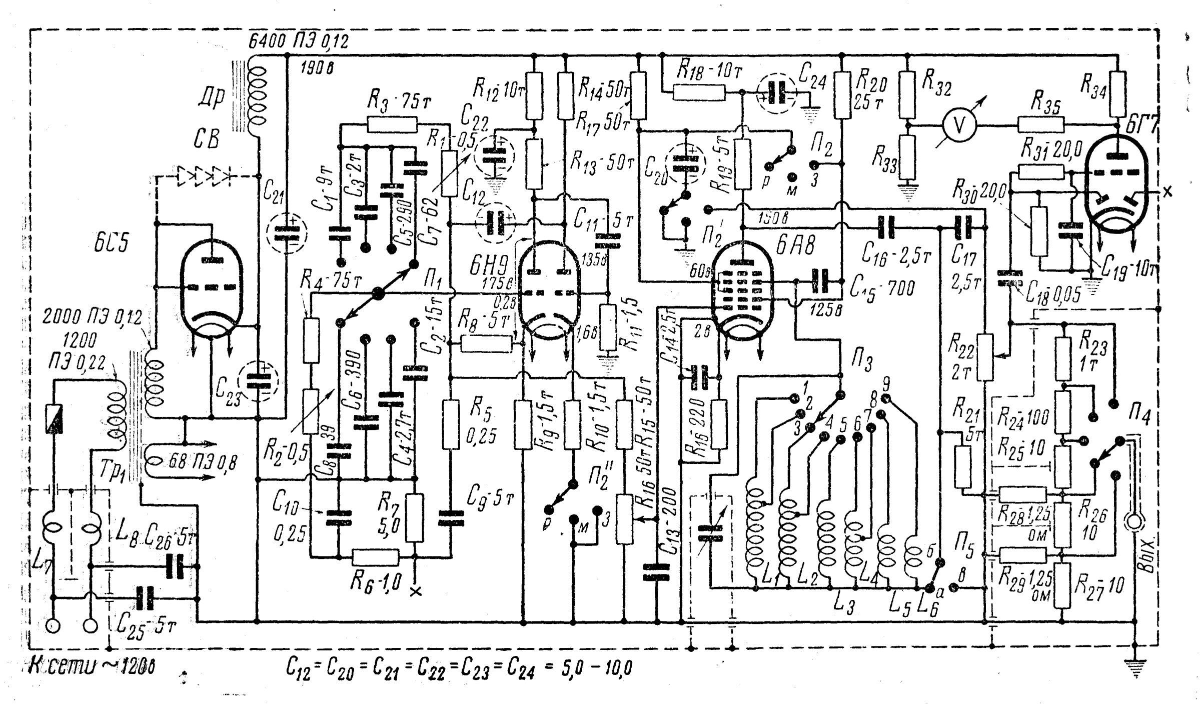


Рис. 1

ПОДАВЛЕНИЕ ГАРМОНИК ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ГЕНЕРАТОРА

В ряде случаев радиолюбительской практики, например, при настройке и регулировке усилителей высокой и промежуточной частоты, сопряжении контуров супергетеродина и т. д., наиболее важным является постоянство частоты сигнал-генератора. Однако при выполнении других работ, как, например, снятие частотных характеристик, различные более точные измерения, существенно также и минимальное содержание гармоник. Нормальный транзитронный генератор при снятии высокочастотного напряжения с анодной нагрузки лампы не вполне удовлетворяет этому условию. Снятие же высокочастотного напряжения с колебательного контура, включенного в сеточную цепь, без применения отдельной выходной лампы, — недопустимо.

Поэтому для подавления гармоник в данном приборе применена отрицательная обратная связь между анодом и четвертой сеткой лампы 6А8. При этом связь подается не непосредственно на сетку, а через колебательный контур генератора. Для этого ротор переменного конденсатора и контурные катушки присоединяются к заземлению (шасси прибора) через сопротивление R_{21}, на которое и подается обратная связь от анода через разделительный конденсатор C_{16}.

Описанная схема обладает следующими достоинствами.

1. В отличие от обычных схем в этой схеме применение отрицательной обратной связи не вызывает значительного уменьшения амплитуды колебаний. Во многих же случаях, наоборот, получается увеличение амплитуды вследствие того, что в цепь сетки 6А8 последовательно с колебательным контуром включается сопротивление связи, увеличивающее для резонансной частоты полное сопротивление в цепи сетки. Благодаря этому схема работает хорошо вплоть до ультравысоких частот.

2. Возможность применения максимально глубокой отрицательной обратной связи путем непосредственного соединения сопротивления связи с цепью анода. Это обеспечивает максимально эффективное подавление тех гармоник, появление которых обусловливается нелинейностью анодной характеристики лампы, т. е. прежде всего четных. Как показывают измерения, общее содержание четных гармоник не превышает десятых долей процента.

3. Подавление гармоник, возникающих в самом колебательном контуре, вследствие нелинейности включенного параллельно ему отрицательного сопротивления (сетка-катод). Объясняется это следующим. Для основной резонансной частоты колебательный контур представляет большое сопротивление, поэтому напряжение отрицательной обратной связи для этой частоты попадает на сетку значительно ослабленным. В то же время для всех гармоник контур является малым сопротивлением и напряжение связи попадает на сетку почти полностью. Это позволяет назвать предлагаемую схему транзитронным генератором с избирательной отрицательной обратной связью.

Общее содержание гармоник в напряжении генератора не превышает нескольких процентов.

При получении модулированных колебаний сопротивление обратной связи R_{21} одновременно служит для фильтрации звуковой частоты в анодной цепи 6А8. Второй разделительный конденсатор C_{17} предотвращает замыкание колебаний звуковой частоты на сопротивление обратной связи при работе только звукового генератора.

Применение избирательной отрицательной обратной связи в данном случае имеет следующий недостаток. Связь между сеточной и анодной цепями лампы создает зависимость частоты от нагрузки на выходе. Однако это влияние незначительно и при принятых в схеме данных уход частоты не превышает $\pm 0{,}05$ процента. В тех случаях, когда необходимо максимальное постоянство частоты, а наличие гармоник допустимо, можно выключить обратную связь и тем самым совершенно исключить влияние нагрузки на выходе на частоту. Это достигается добавлением всего одного переключателя (перемычки) $П_5$ — в положении *а-б* обратная связь включена, в положении *а-в* — выключена.

Значительное содержание гармоник в выходном напряжении генератора позволяет в этом случае использовать прибор для налаживания высокочастотного канала телевизионного приемника. Обычно пользуются третьей гармоникой высокочастотного генератора при выключенной обратной связи. Как показал опыт, таким путем можно не только точно настроить телевизор, но даже снять его частотную характеристику.

КОНСТРУКТИВНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ И ДЕТАЛИ

Прибор, внешний вид которого показан на рис. 2, смонтирован на шасси из алюминия толщиной 2,5 *мм,* состоящем из вертикальной передней панели

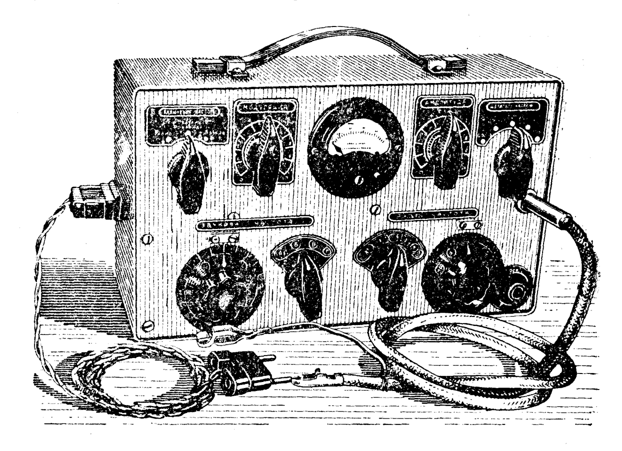


Рис. 2

и жестко скрепленной с ней горизонтальной панели. Размер передней панели 16 × 28 *см,* ширина горизонтальной панели — 10 *см.* На вертикальной панели в два ряда размещены все органы управления, а именно, в нижнем ряду (под горизонтальной панелью) слева направо: сдвоенное переменное сопротивление $R_1 - R_2$ для плавной регулировки звуковой частоты, переключатель диапазонов звуковой частоты $П_1$, переключатель диапазонов радиочастоты $П_3$ и ручка переменного конденсатора C. В верхнем ряду, над горизонтальной панелью, укреплены: переключатель частот $П_2 - П_2' - П_2''$, потенциометр регулировки глубины модуляции R_{16}, вольтметр, потенциометр выхода R_{22} и ступенчатый делитель выходного напряжения $П_4$.

На горизонтальной панели (рис. 3) размещены: силовой трансформатор, лампы и конденсаторы фильтра. Весь основной монтаж размещен под горизонтальной панелью. Шасси вставляется в кожух из дюралюминия. В верхней части задней

стенки кожуха можно сделать отверстия для вентиляции; кожух снабжается ручкой для переноски.

В конструкции применен прямоемкостный переменный конденсатор максимальной емкостью 1 100 *пф;* он компактен, снабжен червячной передачей 1 : 10, шарикоподшипниками, пружиной для устранения мертвого хода, фарфоровыми изоляторами и экраном. В случае отсутствия подобного конденсатора можно использовать любой хороший конденсатор емкостью 300—500 *пф.* Необходимо, чтобы в конденсаторе был надежный контакт между его станиной и ротором, для чего, в случае необходимости, к концам оси ротора припаиваются гибкие проводники из тонкой листовой латуни (0,07 *мм*), надежно присоединяемые к щиткам станины.

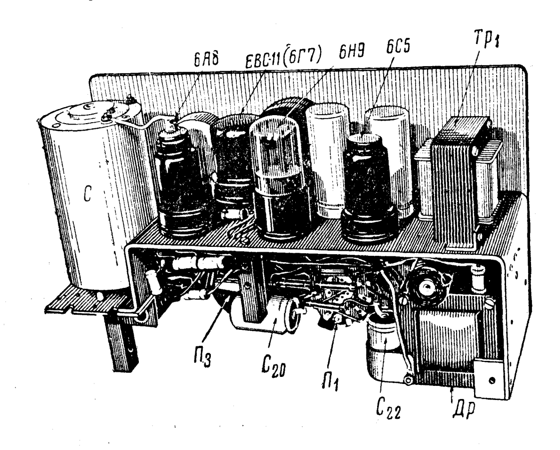


Рис. 3

Переменный конденсатор помещен на угловой панели справа на специальной горизонтальной планке, жестко скрепленной с шасси. Ось его расположена вертикально, а конец оси червячного винта выведен на переднюю панель. При повороте ротора на 180° ось червяка делает 5 оборотов; для отсчета числа полных оборотов ручки настройки, сидящей на оси червяка, справа от нее помещается диск, приводимый во вращение от оси посредством специальной передачи с отношением 1 : 5. Ручка настройки снабжена диском, разделенным на 100 частей; специальный указатель с чертой позволяет легко делать отсчет с точностью 0,1 деления; таким образом, угол поворота ротора конденсатора отсчитывается с точностью до 0,0002.

При другой конструкции конденсатора его расположение, способ крепления могут быть иными.

Конструкция катушек может быть различной; в данном приборе катушки длинных и средних волн приняты многослойные, плоские, они намотаны без каркаса на специальной оправке. Пропитка катушек после намотки нитроклеем сообщает им большую механическую прочность и влагостойкость. Данные этих катушек при конденсаторе емкостью 1 100 *пф:* катушка L_1 — 1 200 витков ПЭ 0,16, ширина намотки 5 *мм,* отвод от 650-го витка; катушка L_2 — 270 витков ПЭШО 0,18, ширина намотки 3 *мм,* отвод от 143-го витка; катушка L_3 — 64 витка ПЭШО 0,25 или литцендрат. Диаметр оправки для намотки катушек — 9 *мм.*

Коротковолновые катушки однослойные, намотаны на эбонитовых или керамических каркасах диаметром 16 *мм.* Катушка L_4 — 38 витков ПЭШО 0,35 с отводом от 16-го витка; катушка L_5 — 9 витков ПЭ 0,6 с шагом 1,3 *мм;* катушка L_6 — 5 витков ПЭ 1,0. Для обеспечения надежности контакта, необходимой для устойчивости работы генератора и постоянства его частоты, в качестве переключателя диапазонов $П_3$ взят однополюсный переключатель с многопластинчатым ползунком. Все катушки смонтированы на дюралюминиевой планке, укрепленной на переключателе, и составляют с последним один блок, устанавливаемый на панели в собранном виде.

Все остальные переключатели сделаны из обычных переключателей диапазонов; при этом $П_2$ и $П_4$ имеют по одной плате, переключатель диапазонов звукового генератора $П_1$ — две платы. Свободные лепестки последнего служат для укрепления конденсаторов фазирующей цепи. Все 8 конденсаторов вместе с переключателем составляют один блок, укрепляемый на панели в собранном виде с помощью одной гайки.

Сдвоенное сопротивление R_1—R_2 изготовлено из двух обычных переменных сопротивлений, корпусы которых спаяны между собой. Через отверстие, просверленное в оси одного из них, пропущена стальная спица, скрепляемая с осью второго сопротивления; с помощью этой спицы обе оси одновременно приводятся во вращение.

Силовой трансформатор намотан на железе Ш-17, набор 20 *мм* (от междуламповых трансформаторов). Сетевая обмотка имеет 1 200 витков ПЭ 0,22, повышающая — 2 000 витков ПЭ 0,12; обмотка накала — 68 витков ПЭ 0,8. Между сетевой и остальными обмотками имеется экран из медной фольги. Дроссель фильтра, намотанный на таком же железе, имеет 6 400 витков ПЭ 0,12; его железо собрано встык с зазором около 0,2 *мм.*

Высокочастотные дроссели L_7 и L_8 состоят каждый из двух последовательно соединенных катушек: однослойной из 100 витков ПЭШО 0,18, намотанной на керамическую трубку от сопротивления типа Каминского, и плоской многослойной (по типу катушки контура L_2) из 250 витков того же провода.

Напряжение переменного тока с выхода прибора снимается посредством экранированного высокочастотного кабеля, присоединяемого к генератору вилкой от телефонного коммутатора. На другом конце кабеля имеются пружинные зажимы для присоединения к любым точкам монтажа проверяемого аппарата.

Режим ламп, при напряжении в сети 120—125 *в,* указан на схеме. Все напряжения измерены относительно шасси при переключателе $П_2$, установленном в положении «модулированная частота». Ток катодов всех ламп 11 *ма.*

Экранировка, создаваемая стенками шасси и кожуха, недостаточна, нужно также заэкранировать переменный конденсатор и делитель выхода; последний желательно расположить возможно дальше от других радиочастотных цепей. Следует также заземлить экраны всех переменных сопротивлений и заэкранировать фильтры на проводах питания. Заземляемые провода всех цепей следует присоединить к специальной шине, которую соединяют с шасси в одной точке вблизи выходного гнезда прибора (см. схему рис. 1). Цепь накала ламп следует сделать отдельными проводами, один из которых присоединяется к шине в одной точке. Силовой трансформатор следует удалить от лампы звукового генератора и всех деталей, входящих в его схему, или тщательно заэкранировать. Лампу вольтметра желательно несколько приподнять над горизонтальной панелью, приблизив ее к делителю выхода.

Пальчиковый диод-пентод 1Б1П

А. Д. Азатьян

В № 4 журнала «Радио» за этот год было дано описание устройства и приведены характеристики и рабочие режимы пальчикового пентода 2П1П. В настоящей статье приводятся данные диод-пентода 1Б1П, входящего в эту же серию батарейных пальчиковых ламп.

По внешнему виду, габаритам и расположению ножек лампа 1Б1П ничем не отличается от пентода 2П1П (рис. 1). Она имеет вольфрамовую оксидированную нить накала, верхняя часть которой проходит через анод диода и вместе с противодичатронной сеткой подводится к первому штырьку. Второй штырек у этой лампы холостой. Соединение электродов лампы с остальными штырьками ясно из рис. 1.

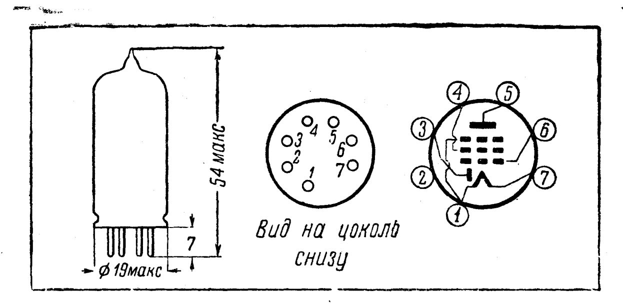


Рис. 1. Общий вид и схема цоколевки лампы 1Б1П

Пентодная часть лампы, собранная между двумя штампованными слюдяными пластинками, расположена в нижней части баллона. В верхней части баллона, под основанием откачной трубочки, укреплена так называемая лодочка геттера.

ПАРАМЕТРЫ И РЕЖИМЫ

Диод-пентод 1Б1П предназначен преимущественно для диодного детектирования и усиления напряжения низкой частоты в экономичных радиоприемниках, питаемых от гальванических батарей. Для накаливания нити достаточно одного элемента, так как номинальное напряжение накала равно 1,2 *в*. Номинальный ток накала при этом напряжении составляет 60 *ма*.

Ниже приводятся предельные напряжения на электродах и ток катода лампы 1Б1П. Во избежание порчи или сокращения срока службы не следует даже на короткое время превышать эти нормы.

Максимальное напряжение на аноде	100 *в*
Максимальное напряжение на экранирующей сетке	75 „
Минимальное смещение на управляющей сетке	0 „
Максимальный ток катода (сумма токов анода и сеток)	4,0 *ма*
Максимальный ток диода	250 *мка*

Напряжения на электродах лампы определяются относительно отрицательного вывода нити накала, в качестве которого принят первый штырек.

Параметры пентодной части лампы 1Б1П следующие:

Напряжение на аноде	67,5 *в*
Напряжение на экранирующей сетке	67,5 „
„ смещения на управляющей сетке	0 „
Внутреннее сопротивление приблизительно	0,6 *мгом*
Крутизна характеристики	0,625 *ма/в*
Ток анода	1,6 *ма*
Ток экранирующей сетки	0,4 „

Междуэлектродные емкости пентодной части лампы 1Б1П при отсутствии какого-либо внешнего экрана следующие:

Емкость входная $C_{c1\text{-ост}}$	2,2 *пф*
„ проходная $C_{c1\text{-a}}$	0,2 „
„ выходная $C_{a\text{-ост}}$	2,4 „

Рекомендуемые рабочие режимы для пентодной части лампы 1Б1П:

Напряжение питания цепи анода	45	67,5	90	*в*
Напряжение питания цепи экранирующей сетки	45	67,5	75	„
Напряжение смещения на управляющей сетке	0	0	0	„
Сопротивление нагрузки в цепи анода	1	1	1	*мгом*
Сопротивление в цепи экранирующей сетки	3	3	3	„
Емкость конденсатора экранирующей сетки	0,1	0,1	0,1	*мкф*
Сопротивление в цепи управляющей сетки	10	10	10	*мгом*
Сопротивление в цепи управляющей сетки следующей ступени	2	2	2	
Усиление ступени *	30	40	50	

ХАРАКТЕРИСТИКИ

На рис. 2 приведено семейство анодных характеристик пентодной части лампы 1Б1П при напряжении на экранирующей сетке 67,5 *в*. Зависимость тока анода, тока экранирующей сетки и крутизны характеристики от напряжения на управляющей сетке, представленная на рис. 4, относится к случаю определенного (67,5 *в*) напряжения на аноде и экранирующей сетке. Кривые на рис. 3 и 4 дают

* При подаче на управляющую сетку переменного напряжения от источника с полным внутренним сопротивлением в 1 *мгом*.

количественное представление о воздействии на токи и крутизну характеристики напряжений на сетках и удобны для ориентировочного определения экономичных режимов.

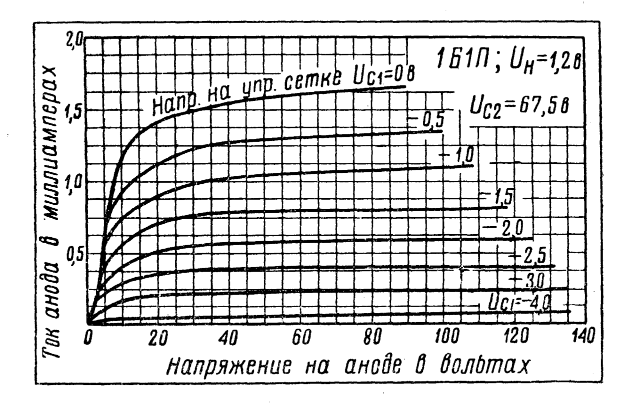


Рис. 2. Анодные характеристики пентодной части

На рис. 5 дана характеристика лампы 1Б1П в триодном включении (экранирующая сетка и анод соединены вместе). В таком включении при анодном токе 2 *ма* получаются следующие параметры: крутизна характеристики 0,85 *ма/в*, коэфициент усиления 14, внутреннее сопротивление 17 *ком.*

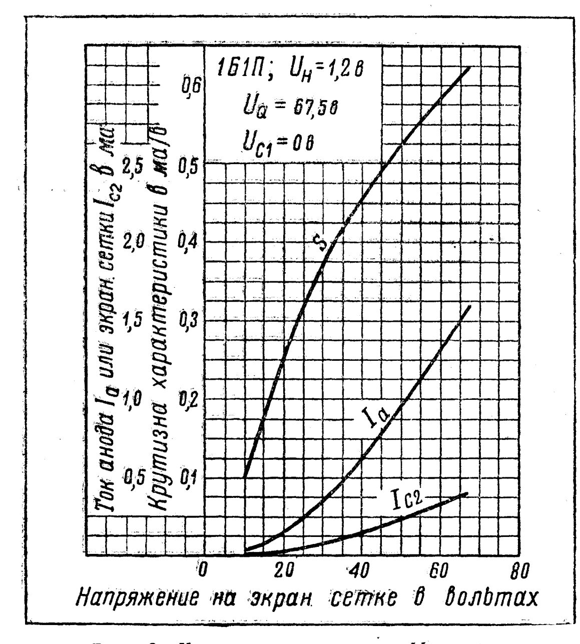


Рис. 3. Характеристика при U_{c1} =0 в

Применять лампу 1Б1П в качестве триода целесообразно тогда, когда требуется значительно снизить ее внутреннее сопротивление. Для более полного использования лампу надо ставить в такие условия, чтобы она работала с заходом в область положительных напряжений на управляющей сетке. На рис. 5 для этого случая работы приведены две кривые для напряжений на сетке +2 и +4 *в.*

ПАРАМЕТРЫ ДИОДА

Как уже указывалось, анод диода расположен выше пентодной части и охватывает часть нити с того конца, который выведен на первый штырек. Диодная часть лампы предназначена для детектирования модулированного напряжения высокой частоты. Получающееся при этом напряжение низкой частоты подается через регулятор громкости на управляющую сетку пентодной части этой же лампы, а постоянная слагаемая напряжения, в случае применения нормальной схемы супергетеродина с АРЧ, — на управляющие сетки высокочастотных ламп 1А1П и 1К1П.

Для детектирования в схеме батарейного супергетеродина диодная часть лампы имеет вполне удовлетворительные параметры. На рис. 6 приведена характеристика диодной части лампы. Для получения достаточно большого коэфициента детектирования амплитуда подводимого напряжения должна быть

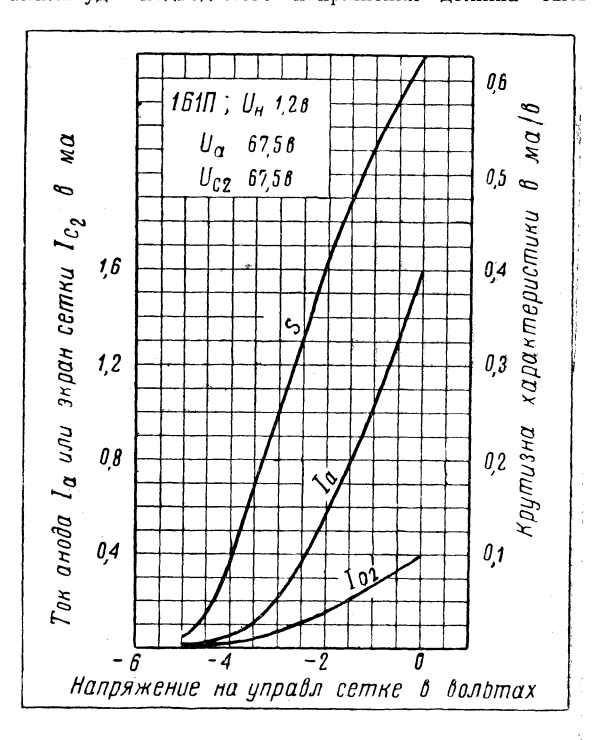


Рис. 4. Характеристика при U_a=U_{c2} = 67,5 в

не менее 0,3—0,4 *в.* При напряжении высокой частоты в несколько вольт и сопротивлении нагрузки 2 *мгом* коэфициент детектирования достигает 0,9, а мгновенное положительное напряжение на аноде диода примерно 0,1 от амплитуды напряжения высокой частоты.

Необходимо отметить, что диодные характеристики отдельных образцов ламп 1Б1П имеют значительный разброс. Встречаются лампы, у которых анод диода имеет пониженный контактный потенциал. Ток диода таких ламп возникает при положительном напряжении на сетке 0,2—0,4 *в.* В результате этого характеристика располагается заметно правее, чем показанная на рис. 6. Для того чтобы при детектировании слабых сигналов (десятые доли вольта) такие лампы давали те же результаты, что и обычные, следует на анод диода

задать небольшое (примерно 0,2—0,3 *в*) положительное смещение, присоединив сопротивление нагрузки диода не к отрицательному концу нити накала, а к высокоомному делителю напряжения, включенному параллельно нити накала ламп.

ПРИМЕНЕНИЕ

Диод-пентод 1Б1П предназначен для диодного детектирования и последующего усиления напряжения низкой частоты. Так как параметры пентодной части несколько хуже параметров высокочастотного пальчикового пентода типа 1К1П, то применять лампу 1Б1П целесообразно только тогда, когда используется ее диодная часть. В случае применения по прямому назначению для усиления напряжения низкой частоты в схеме на сопротивлениях параметры пентодной части могут быть признаны хорошими, так как позволяют получить вполне достаточное усиление ступени (см. таблицу режимов).

В экономичном варианте батарейного супергетеродина представляет практический интерес применение лампы 1Б1П в рефлексной схеме, позволяющей исключить из комплекта ламп один высокочастотный пентод. В такой схеме пентодная часть лампы используется дважды: для усиления промежуточной частоты до детектирования и усиления низкой частоты после детектирования.

Для применения низкочастотной лампы 1Б1П в усилителе промежуточной частоты необходимо принять определенные меры против возникновения паразитной генерации. Причиной паразитной генерации может оказаться большая проходная емкость лампы, реактивное сопротивление которой на частоте 460 *кгц* равно всего лишь 1,7 *мгом.* Максимальное устойчивое усиление, которое можно получить на этой частоте, равно 47. Поэтому, чтобы не применять нейтрализации, приходится уменьшать усиление либо понижением резонансного сопротивления контуров в цепях сетки и анода лампы, либо понижением крутизны ее характеристики. Другой способ предотвращения паразитной генерации, не связанный с уменьшением усиления, основан на ослаблении связи между анодной и сеточной цепями, которое может быть достигнуто понижением промежуточной частоты. Для приемника средних и длинных волн вполне пригодна промежуточная частота в 110 *кгц,* на которой максимальное устойчивое усиление равно 96.

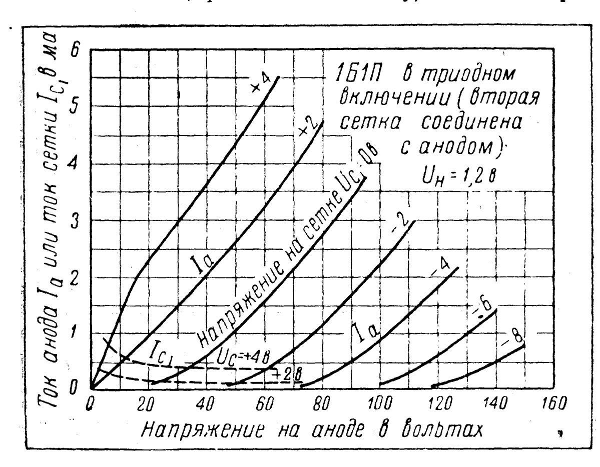


Рис. 5. Характеристики в триодном соединении

Вопросы питания нити накала, в частности, включение ее последовательно с нитями накала других пальчиковых ламп, подробно разобраны в статье «Пальчиковый пентод 2П1П» в № 4 «Радио» за 1950 год. Можно только добавить, что в последовательной цепи питания нитей накала при нормальном использовании лампы (диодное детектирование и усиление напряжения низкой частоты в ступени, собранной на сопротивлениях) благодаря малому катодному току допустимо более сильное шунтирование нити лампы 1Б1П сравнительно с нитями накала других ламп.

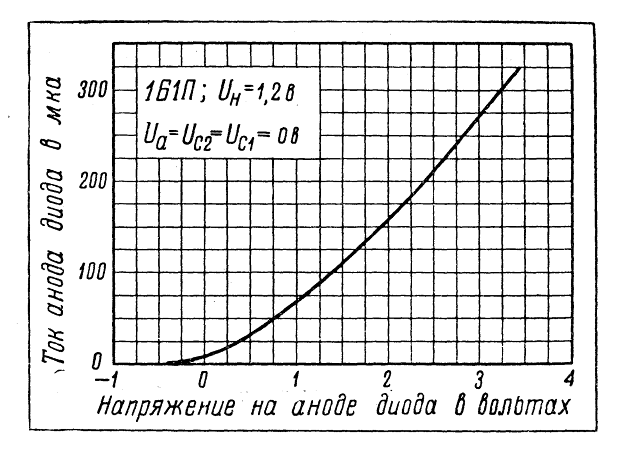


Рис. 6. Характеристика диодной части лампы 1Б1П

Обмен опытом

Как размещать дроссели и трансформаторы

Вопрос наиболее целесообразного размещения на шасси дросселей, трансформаторов и динамика практически лучше всего разрешать так.

Силовой трансформатор ставят на шасси на намеченное для него место и включают его в сеть переменного тока. Затем по очереди присоединяют телефонные трубки к обмоткам дросселя, междулампового и выходного трансформаторов, к катушке подмагничивания динамика и перемещением этих деталей находят на шасси места, где поле, наводимое силовым трансформатором, создает минимальный шум в наушниках. Полезно при этом каждую из названных деталей пробовать поворачивать вокруг оси так, чтобы, например, обмотка дросселя оказалась расположенной перпендикулярно обмоткам силового трансформатора. Место для каждой детали, выбранное описанным способом, очерчивается на шасси карандашом.

В. Владимиров

г. Москва

Самодельный намоточный станочек

Я. Даубе

(Из экспонатов 8-й заочной радиовыставки)

В этой статье описывается конструкция самодельного намоточного станочка для катушек универсальной намотки, экспонировавшегося на 8-й заочной радиовыставке.

На таком станочке можно наматывать катушки шириною от 3 до 25 *мм* с одним, двумя, тремя и четырьмя перекрещиваниями провода за один оборот. На нем, например, можно намотать все катушки для приемника ВЭФ-557.

Некоторые из деталей станочка изготавливаются на токарном станке, прочие же могут быть сделаны ручным способом. Одним из достоинств конструкции данного станочка является то, что она не содержит шестереночной передачи. Внешний вид этого станочка приведен на рис. 1.

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Принцип устройства и работы станочка понятен из рис. 2. Основными деталями станочка являются: ось *19* с рукояткой *Р* и насаженными на ней эластичным резиновым колесиком *20 а* и усеченным цилиндром *24*, а также ось *18* с другим эластичным резиновым колесиком *20б*. Оба колесика могут передвигаться вдоль своих осей. На конце *В* оси *18* укрепляется каркас наматываемой катушки. Оси *18* и *19* располагаются на одной линии. К колесикам *20а* и *20б* плотно прилегает диск *7*, укрепленный на конце оси *8*.

Ось *8* расположена перпендикулярно осям *18* и *19*, но так, что все они лежат в одной горизонтальной плоскости. При вращении рукоятки *Р* колесико *20а* будет вращать диск *7*, который в свою очередь при помощи колесика *20б* будет вращать ось *18* с насаженной на ней катушкой. Направление вращения оси *18* будет противоположно вращению оси *19*. Скорость вращения оси *18* по отношению к скорости вращения оси *19* будет зависеть от расположения точек соприкосновения колесиков *20а* и *20б* с диском *7*. Так, например, если оба колесика установить в крайнее правое положение, то ось *18* будет вращаться значительно медленнее оси *19*. Если же оба колесика передвинуть в крайнее левое положение, то ось *18* будет вращаться значительно быстрее оси *19*.

С гранью цилиндра *24* соприкасается ролик *34*, связанный с рычагом *32*. При вращении оси *19* цилиндр *24* с каждым оборотом будет отодвигать вправо тот конец рычага *32*, на котором укреплен ролик *34*. Другой конец рычага при помощи тяги *33* шарнирно связан со стержнем *35* и при каждом обороте передвигает его то вправо, то влево — в зависимости от положения ролика *34*. Для того чтобы ролик *34* все время прижимался к грани цилиндра *24*, на стержень *35* надета пружина *39*, которая стремится удерживать этот стержень в крайнем правом положении. При полном обороте оси *19* стержень *35* совершает одно колебание влево и вправо. На конце этого стержня закреплен водитель *40*. При вращении оси *18* этот водитель придает зигзагообразное направление проводу, наматываемому на поверхность катушки. Перемещением шарнира *С* по рычагу *32* можно изменять величину хода стержня *35*. Этим путем изменяется ширина намотки.

Нужно отметить, что оба подшипника *9* оси *8* монтируются в трубке, причем трубка крепится к корпусу станочка так, чтобы она могла вращаться вокруг оси *Е* в плоскости рисунка вместе с осью *8* и диском *7*. Этим достигается равномерное распределение давления диска *7* на колесики *20а* и *20б* при различном их расположении. Колесико, которое отстоит дальше от центра диска, будет испытывать меньшее давление и, наоборот, колесико, расположенное ближе к центру, будет испытывать большее давление. Такая конструкция обеспечивает равномерную и надежную передачу.

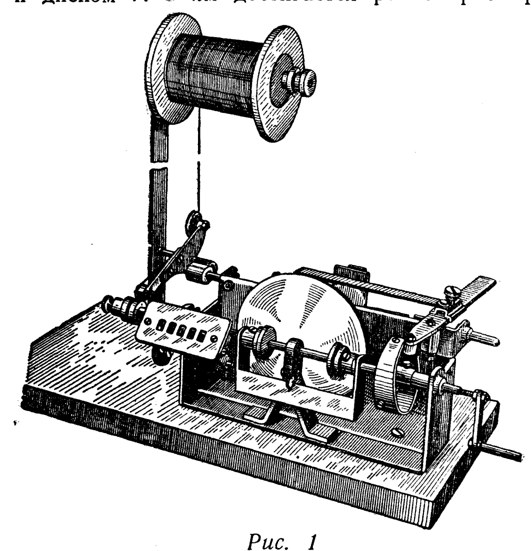


Рис. 1

Таков в общих чертах принцип устройства и работы этого станочка.

ОСНОВНЫЕ ДЕТАЛИ

Корпус станочка изготовлен из железа толщиною 3 *мм*. Размеры его указаны на рис. 3.

Швы основания корпуса необходимо, как указано на рис. 3, сварить или пропаять. Это придает корпусу нужную прочность. Размеры пяти латунных подшипников и их центры сверления показаны на

этом же рис. 3. Диаметр отверстий этих подшипников надо точно подогнать по толщине имеющихся в наличии осей. Надо учитывать, что точность изготовления и подгонки подшипников имеет большое значение.

Подшипники впаиваются в корпус станочка. Предварительно каждый подшипник надо полудить.

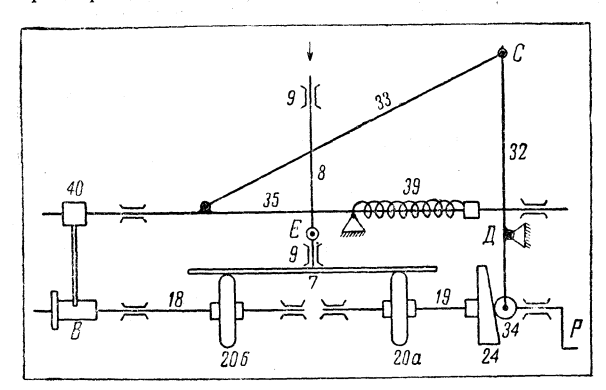


Рис. 2

После этого подшипники вставляются в соответствующие отверстия в корпусе станочка и через них пропускают оси. В подшипники I и II вставляется ось *35*, в подшипники III и V — ось *18* и в подшипники IV и V — ось *19*. Отверстия в подшипниках подгоняют так, чтобы оси легко вращались и передвигались в них. Затем места спайки смазывают раствором хлористого цинка или другой паяльной пастой и накаливают в пламени бензиновой лампы. При этом оси из подшипников не вынимаются. Когда места спайки достаточно прогреются, все щели между подшипниками и корпусом станочка тщательно заливают оловом. Это делается простым прикосновением прутка олова к спаиваемому месту, причем спайка получается прочной и аккуратной, а главное—подшипники не будут иметь перекоса по отношению к своим осям.

КОМПЛЕКТ ДИСКА

Диск *7* вытачивается из латуни (рис. 4), а его ось (рис. 5) — из стали. Обе эти детали должны быть изготовлены особенно тщательно и точно с тем, чтобы диск при вращении не давал биений. Подшипники (рис. 6) после облуживания впаиваются в трубку, размеры которой даны на рис. 7. К этой же трубке припаивается и деталь, изображенная на рис. 8. Общий вид этого узла показан на рис. 9. Чтобы подшипники не получали перекоса, перед пайкой ось *5* диска вставляется в подшипники. Пайку производят описанным выше способом.

Теперь весь комплект диска можно крепить к корпусу. Делается это так: штифт (рис. 10) вставляют в отверстие снизу основания корпуса и навинчивают на него гайку М4 толщиною 4 *мм*. Через отверстие диаметром 20 *мм* с внутренней стороны корпуса пропускают деталь *9* и в ее трубку вставляют ось *5* диска. К концу этой оси винтом с конической головкой привинчивают диск *7*. Деталь *9* насаживают на штифт. К корпусу станка винтами, вставляемыми с задней его стороны, прикрепляют деталь *11*. При этом центр ее отверстия должен лежать на прямой, проходящей через центры подшипников I и II. В отверстие диаметром 3 *мм* с нарезкой детали *11* ввинчивается штифт *12* настолько, чтобы весь комплект диска свободно поворачивался, но чтобы он не имел свободного хода вдоль штифта. В таком положении штифт *12* закрепляют сверху контргайкой и затем проверяют еще раз, не бьет ли диск при вращении.

ПРОЧИЕ ДЕТАЛИ

Прочие детали, относящиеся к механизму станочка, показаны на рис. 15—36.

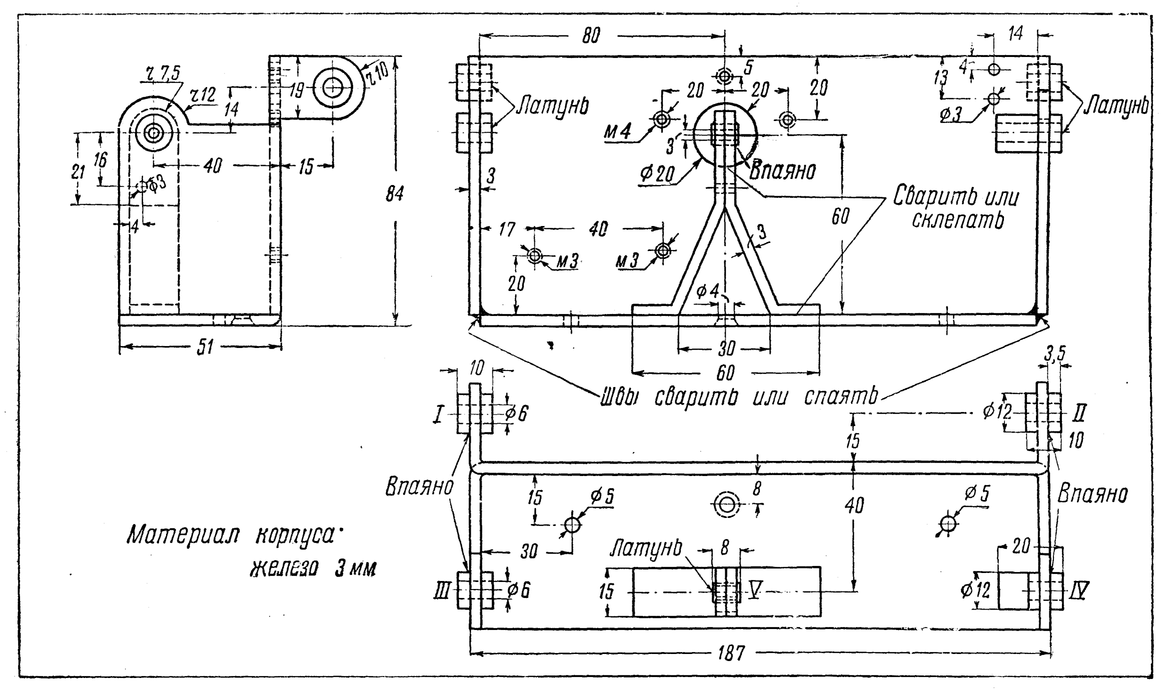


Рис. 3

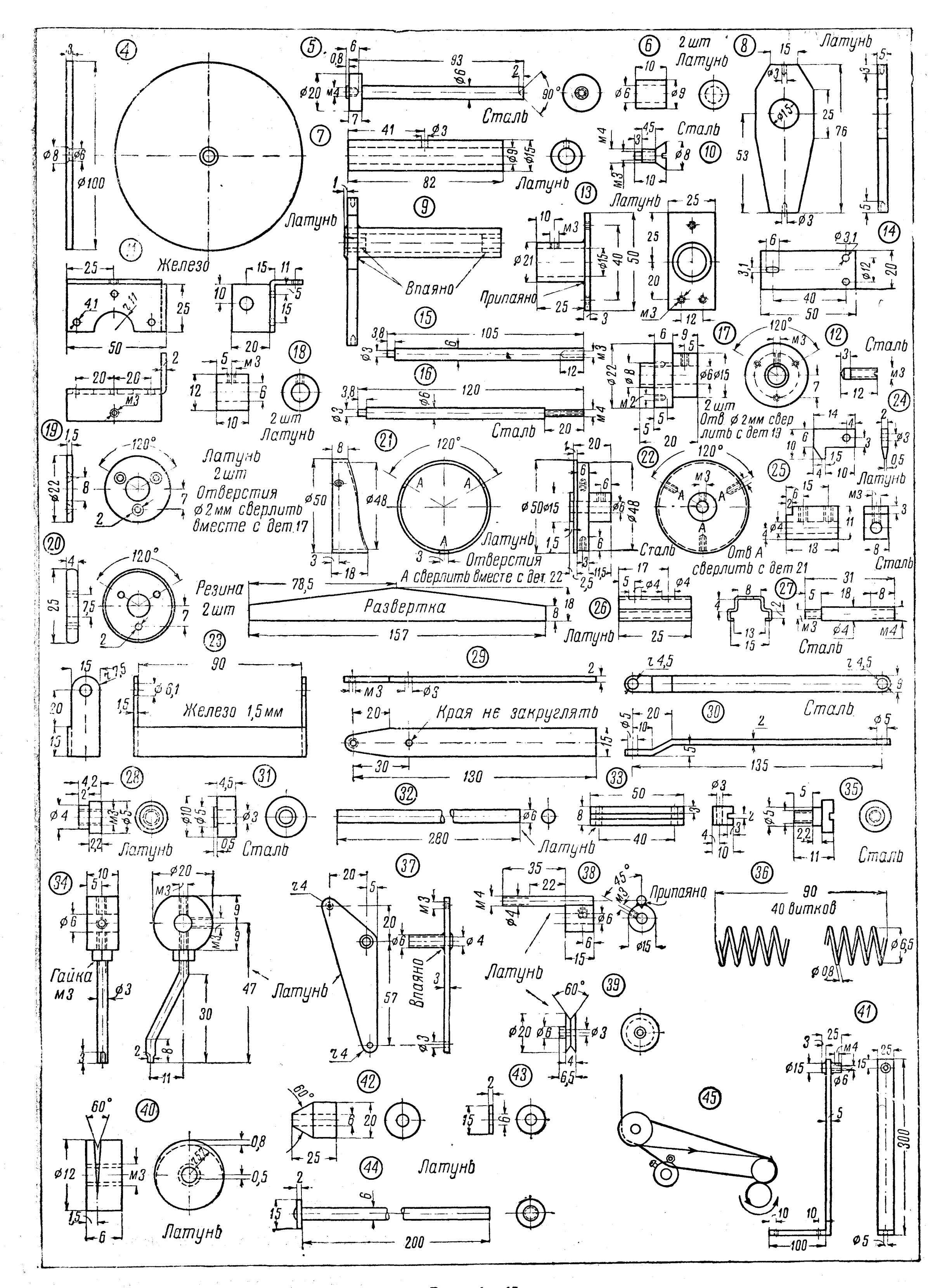

Сталь
2 шт
Латунь
Латунь
Сталь
Латунь
Латунь
Железо
Латунь
Впаяно
Припаяно
Сталь
2 шт
Латунь
Сталь
2 шт
Отв ⌀ 2 мм сверлить с дет 19
Латунь
Латунь
2 шт
Отверстия ⌀ 2 мм сверлить вместе с дет.17
Латунь
Отверстия A сверлить вместе с дет. 22
Сталь
Отв A сверлить с дет 21
Сталь
Резина
2 шт
Развертка
Латунь
Сталь
Железо 1,5 мм
Края не закруглять
Сталь
Латунь
Сталь
Латунь
Сталь
Гайка м3
Латунь
Впаяно
Латунь
Припаяно
40 витков
Латунь
Латунь
Латунь

Рис. 4—45

Оси *18* и *19* (детали *15* и *16*) желательно делать из стали. С особой тщательностью и точностью должна быть изготовлена ось *18*.

К выточенным колесикам *20* (деталь *17*) привинчиваются плоские резиновые кружочки (деталь *20*). Эти кружочки с наружным диаметром 30 *мм* вырезываются из 4-миллиметровой листовой резины; такой кружок надевают на левый выступ (диаметром 8 *мм*) муфты колесика, затем зажимают шайбами *19*, крепко привинчиваемыми винтами М2 к корпусу колесика. После этого колесико насаживают на ось *18*, устанавливают на токарный станок и обтачивают резиновый кружок настолько, чтобы внешний его диаметр равнялся 25 *мм*. Для придания поверхности резинового кружка несколько закругленной формы, края его надо зачистить наждачной бумагой. Рекомендуется кружки делать из прочной, эластичной, но не особенно мягкой резины. Сырая резина для этой цели непригодна.

Деталь *21* лучше всего изготовлять из латунной трубки с внешним диаметром 50 *мм*, внутренний ее диаметр может быть и меньше указанного на чертеже, но в этом случае придется соответственно скорректировать размеры и детали *22*, так как она насаживается и привинчивается к детали *21*.

Профиль детали *21* изготовляется так. Точно обрезав и гладко обточив один конец названной трубки, на нее затем накладывают шаблон развертки (рис. 21) и иглой вычерчивают на поверхности трубки его контур. Затем отрезают правый конец трубки возле нанесенной метки и напильником тщательно и точно опиливают ее края соответственно профилю развертки. Изготовленная деталь *21* насаживается на деталь *22* и закрепляется винтами М3 с конической головкой.

Деталь *23* необходима для контроля правильности установки расстояния между обоими колесиками *20* при различных отношениях числа оборотов осей *18* и *19*. На ней можно нанести шкалу этих соотношений, причем указателем будет служить деталь *24*.

Деталь *26* выгибается из листовой латуни и подгоняется к рычагу *29* так, чтобы она свободно передвигалась по нему. В эту деталь вклепываются две небольшие буксы *28*. Одна из них служит для крепления шарнира *30*, а вторая — для крепящего винта, которым деталь *26* привинчивается к рычагу *29*.

Стержень *35* (деталь *32*) лучше всего изготовить из твердой тянутой латуни диаметром 6 *мм*. Он подгоняется под отверстия подшипников I и II так, чтобы легко мог передвигаться в них.

Деталь *33* изготовляется из куска латуни. Прорезь шириною 2 *мм* проще всего можно пропилить в ней при помощи дисковой пилы. Ширина этой прорези может быть больше или меньше указанного размера, в зависимости от толщины имеющейся в наличии дисковой пилы. Необходимо только учесть, что по этой прорези будет ходить зуб детали *24* и поэтому нужно согласовать размеры обеих этих деталей.

СБОРКА СТАНОЧКА

Перейдем к сборке станочка. В подшипники III и V вставляется ось *18* (деталь *15*) и на нее надеваются втулка (деталь *18*), один конец детали *23* и одно колесико *20* (деталь *17*). Втулку закрепляют винтом М3 так, чтобы ось *18* легко вращалась, но не имела бы продольного хода. Колесико *20* закрепляют на оси стопорным винтом М3. Затем в подшипники IV и V вставляется ось *19* (деталь *16*); при этом на нее надевают собранную деталь *22*, повернув ее скошенным краем в сторону подшипника IV, затем второй конец детали *23* и второе колесико *20*. Деталь *22* закрепляют стопорным винтом М3 настолько, чтобы ось легко вращалась, но не имела продольного хода. После этого привинчивают указатель *24* так, чтобы деталь *23* не поворачивалась, но могла свободно перемещаться вдоль осей *18* и *19*.

Дальше приступают к установке оси *8* (деталь *5*). Делается это так. В углубление, имеющееся на ее конце, вставляется шарик диаметром около 4 *мм* от велосипедного подшипника. К детали *13* привинчивают пружину *14** (винт, пропущенный через овальное отверстие этой пружины, не надо зажимать доотказа); затем на трубку *9* надевают деталь *13* и закрепляют ее винтом М3 настолько, чтобы пружина *14* достаточно сильно давила на шарик и плотно прижимала диск *7* к обоим колесикам *20*.

После этого гайкой М3 прочно прикрепляют ось *27* к рычагу *29* и на эту ось надевают подшипник *25*, повернув его вырезом к рычагу. На другой конец оси *27* навинчивают две гайки М4, которые нужно законтргаить так, чтобы подшипник на оси легко вращался, но не имел свободного продольного хода. К рычагу *29* со стороны оси *27* привинчивают винтом М3 колесико *31*. Оно должно быть повернуто своим выступом к рычагу *29*. С другой стороны рычага на винт навинчивается контргайка и закрепляется колесико так, чтобы оно могло свободно вращаться. Подготовленный таким образом комплект привинчивается винтами М3 к внутренней стороне корпуса станочка так, чтобы колесико *31* опиралось на грань детали *21*.

На рычаг надевают деталь *26* с таким расчетом, чтобы букса, расположенная возле края этой детали, находилась ближе к оси рычага. Во вторую буксу ввинчивают соответствующей длины винт М3, которым закрепляют на рычаге деталь *26*.

Дальше к корпусу станочка прикрепляют винтами М3 деталь *33* прорезью кверху, а затем в подшипники I и II (рис. 3) вставляют стержень *35* (деталь *32*). Вставлять его нужно со стороны подшипника II. При этом на стержень *35* надевают втулку *18* и пружину *39* (деталь *36*), затем его пропускают через отверстие привинченной детали *11* и надевают на него деталь *34* (палец этой детали вставляют в прорезь детали *33*) и, наконец, пропускают стержень в подшипник I.

Один конец шарнира *30* надевается на ту буксу детали *26*, которая расположена ближе к оси рычага *29* и привинчивается винтом М3 (можно надеть на него шайбочку). Другой конец шарнира *30*, на котором сделан прогиб, винтом *35* привинчивается к детали *34*. После этого деталь *34* и втулку *18* винтами М3 прочно закрепляют на стержень *32*. Эти детали должны быть так расположены на стержне *32*, чтобы при различных положениях детали *26* на рычаге *29* (при работе станочка) стержень *32* не выходил из подшипников и пружина все время оставалась сжатой.

Остается теперь еще к оси *19* двумя гайками М4 прикрепить рукоятку. Чертеж ее здесь не приводится, так как рукоятка может быть любого типа.

---

* Деталь *14* делается из пружинной стали или фосфористой бронзы толщиною 0,5 *мм*.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ УКЛАДКИ ПРОВОДА

Детали этого узла показаны на рис. 37—40. Ось *38* должна быть точно выполнена и подогнана под внутренний диаметр трубки, впаянной в деталь *37*. Эта деталь должна легко вращаться на оси *38*, но не должна иметь слабины. От точной подгонки этих деталей будет зависеть качество намотки катушек.

Эксцентрик (деталь *40*) вытачивается из латуни. Точности его изготовления также нужно уделить особое внимание. Канавка эксцентрика должна быть совершенно гладкой, без заусениц.

Собирается этот узел в такой последовательности. Эксцентрик *40* прочно привинчивается к нижнему концу детали *37* с той стороны, на которой расположена длинная часть трубки. Он устанавливается так, чтобы его канавка была расположена дальше от стенки детали *37*. Крепится эксцентрик винтом М3. Затем с этой же стороны на противоположном конце детали *37* винтом М3 привинчивается колесико *39*. Выступ колесика должен прилегать к детали *37*. Винт нужно законтргаить, обеспечив, однако, свободное вращение этого колесика. При правильной сборке канавка эксцентрика и канавка колесика будут отстоять от стенки детали *37* на одинаковом расстоянии. После этого в трубку детали *37* (со стороны короткого выступа) вставляют ось детали *38* и на эту ось навинчивают две гайки М4. С их помощью необходимо устранить свободный ход оси в продольном направлении. Составленный таким образом узел надевают на конец стержня *35* и закрепляют винтом М3. Желательно, чтобы этот винт имел большую головку, так как при намотке катушек различных размеров его часто приходится отвинчивать и завинчивать для перемещения узла на стержне *35*.

ДЕРЖАТЕЛЬ КАТУШКИ

Во время намотки сматывающийся с катушки провод должен все время испытывать определенное натяжение. Для этого катушка, с которой сматывается провод, во время намотки должна слегка притормаживаться.

В данной конструкции для этой цели служит простейший держатель катушки. Детали его показаны на рис. 41—44. Конусы *42* держателя должны легко вращаться на оси *44*. Лучше всего эту ось изготовить из тянутой латуни диаметром 6 *мм*. На конце оси клепкой закрепляется шайба. Необходима также спиральная пружинка (на чертеже она не указана); размеры ее могут быть такие же, как и пружины *39*, но длина ее не должна превышать 40 *мм*.

Собирается держатель в таком порядке. На ось *44* надевают пружинку, потом шайбу *43* и один из конусов *42*, затем насаживают катушку с проводом и, наконец,— второй конус. После этого конец оси вставляют в подшипник штатива *41* (со стороны короткого выступа подшипника) и, слегка нажимая на конец оси, закрепляют ее в подшипнике винтом М4. Желательно, чтобы этот винт имел большую головку, тогда его можно будет завинчивать и отвинчивать рукой. Нажатие пружины нужно отрегулировать так, чтобы она легко и равномерно тормозила катушку при ее вращении.

ИСПЫТАНИЕ СТАНОЧКА

Собранный станочек и держатель катушки можно укрепить винтами на деревянной доске (рис. 1). Держатель крепится к деревянному основанию сзади станочка так, чтобы середина сматываемой катушки была расположена напротив колесика *39* (рис. 45).

Чтобы придать станочку законченный и более изящный вид, надо его корпус, держатель катушки и деревянное основание покрасить какой-либо масляной краской.

Для подсчета витков необходим счетчик оборотов. Он должен быть связан с осью *18*. Способ установки счетчика будет зависеть от его конструкции. Надо выбирать такие счетчики оборотов, которые не нарушали бы равномерности вращения оси *18* и создавали бы возможно меньшее торможение.

Изображенный на рис. 1 счетчик связан с осью при помощи шестеренок с отношением передачи 1 : 1.

Размеры каркасов для наматываемых катушек могут быть различны. Закрепляются они на оси винтом или шаблоном. Для этой цели в конце оси имеется отверстие с винтовой нарезкой М3. Каркас в виде цилиндра можно просто закрепить с помощью шайб винтом М3 соответствующей длины.

После окончательной сборки станочка надо смазать маслом подшипники, затем проверить, хорошо ли прижимается диск *7* к колесикам *20* и не загрязнена ли его поверхность. Грязь и следы масла на поверхности диска вызовут скольжение колесиков и нарушат работу станочка. Поэтому поверхность диска и колесики надо тщательно протирать тряпкой, смоченной бензином.

Затем на конце оси *18* закрепляют каркас для катушки, а на держатель надевают катушку с проводом. Передвижением детали *26* по рычагу *29* устанавливают нужную ширину катушки. Оба резиновых колесика устанавливают и закрепляют на осях в таком положении, чтобы отношение числа оборотов оси *19* к оси *18* соответствовало типу наматываемой катушки (рис. 1). Например, для намотки катушки с четырьмя перегибами витка устанавливается отношение оборотов оси *19* к оси *18* приблизительно 2 : 1. Максимально допустимое расстояние между колесиками *20* ограничивается размерами детали *23*, которая не должна соприкасаться с поверхностями этих колесиков.

Как проходит провод по роликам водителя, показано на чертеже *45*. Положение эксцентрика *40* обусловливается диаметром применяемого провода. Эксцентрик каждый раз устанавливается и закрепляется так, чтобы глубина его канавки в точке соприкосновения с поверхностью наматываемой катушки соответствовала толщине провода, т. е. чтобы последний почти полностью входил в эту канавку.

Оптимальное положение эксцентрика каждый раз подбирается опытным путем.

Затем надо проверить, плотно ли укладываются друг к другу витки обмотки. Это легко определяется на глаз при вращении оси *19* против часовой стрелки, если смотреть на нее со стороны ручки. Точная регулировка производится передвижением в ту или другую сторону колесиков *20* вдоль их осей. На деталь *23* против указателя *24* наносится метка, которая будет фиксировать положение этой детали при намотке катушек из данного провода. Одновременно метку можно сделать и на рычаге *32* (деталь *29*), которая будет фиксировать положение на нем шарнирной тяги *33* при намотке катушки данной ширины. Таким путем можно нанести шкалы для провода различных диаметров и обмоток различной ширины в миллиметрах.

Для большей прочности готовую обмотку можно покрыть клеем — раствором полистирола в бензине или целлулоида в ацетоне.

Многие читатели запрашивают у нас данные контурных катушек и контуров промежуточной частоты, числа витков в выходных и силовых трансформаторах радиоприемников завода ВЭФ и приемника «Восток-49».

Отвечаем на эти вопросы.

Данные катушек приемника «Восток-49» (описан в № 4 «Радио» за 1950 год) приведены на стр. 63.

Данные катушек, трансформаторов и громкоговорителей приемников «Балтика» и «М-697» приведены в таблицах.

Данные громкоговорителя

Обмотка	Число витков	Провод	Сопротивление постоянному току (*ом*)
Звуковая . . .	53	ПЭЛ 0,2	2,4
Антифонная .	23	ПЭЛ 0,8	0,14
Подмагничивания . . .	4 500	ПЭЛ 0,15	520

Данные выходных трансформаторов

Тип приемника	Обмотка	Число витков	Провод
„Балтика“	I	2 300	ПЭЛ 0,15
	II	63	ПЭЛ 0,8
М-697	I	2 000	ПЭЛ 0,12
	II	55	ПЭЛ 0,8

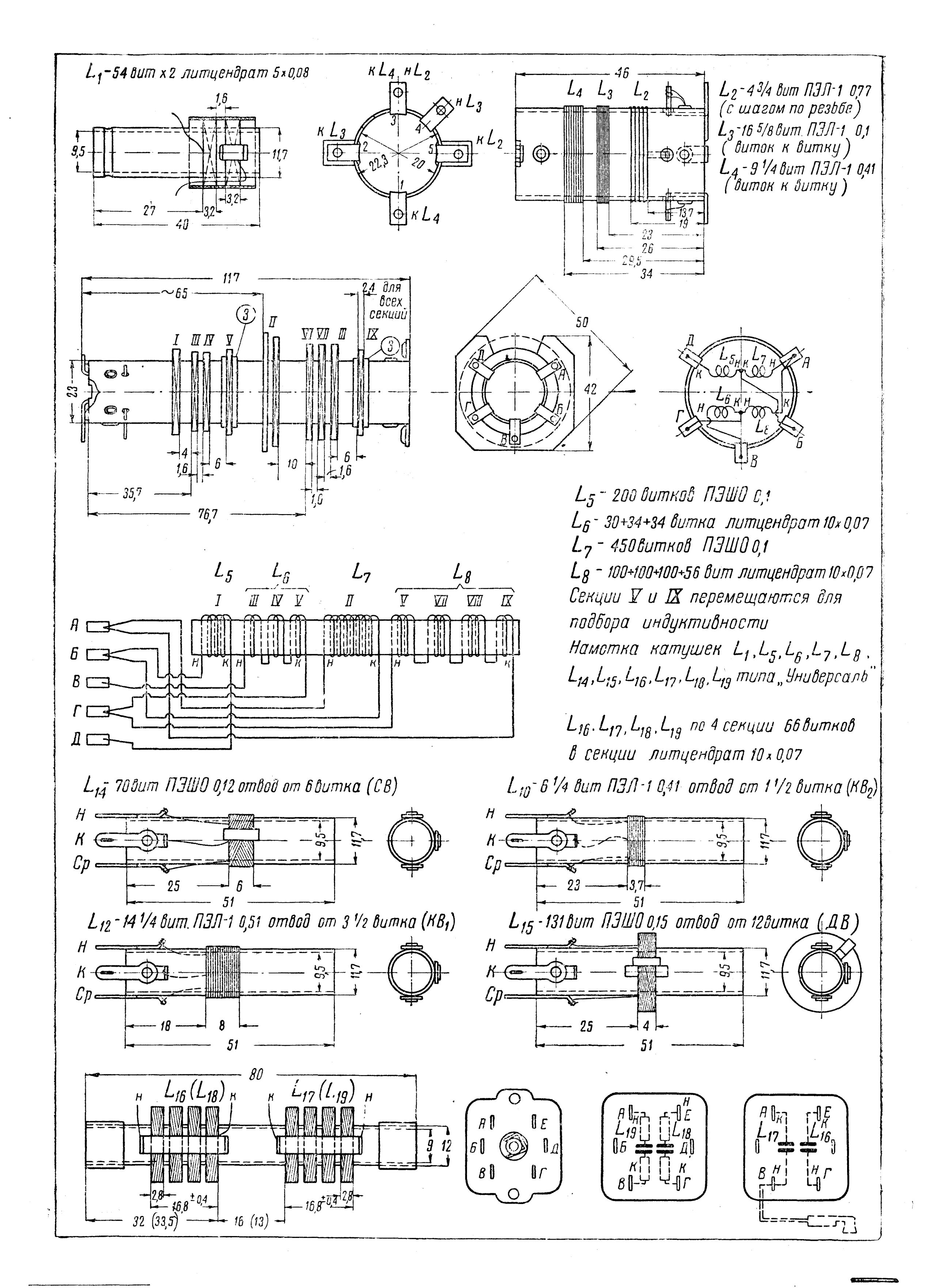
Данные силового трансформатора

Обмотка	Сетевая	Повышающая	Накал кенотрона	Накал ламп
Число витков	(338+52)× ×2=780	900 × 2 = = 1800	17	21
Провод . .	ПЭЛ 0,38	ПЭЛ 0,2	ПЭЛ 0,8	ПЭЛ 1,0

Примечание. Катушки гетеродина приемника „Балтика“ имеют отводы:
L_0 — от 1,5 витков; L_{11} — от 2 $^2/_3$ витка;
L_{13} — от 65-го витка; L_{13} — от 117-го витка.

Данные катушек

Обозначение	М-697		„Балтика“	
	число витков	провод	число витков	провод
L_1	38	ПЭЛШО 0,14	78×2	ПЭШО 7×0,07
L_2	17	ПЭЛ 0,51	35	ПЭЛШО 0,15
L_3	300	ПЭЛШО 0,1	8	ПЭЛ 0,64
L_4	2×50+4	ЛЭШО 6×0,06	35	ПЭЛШО 0,15
L_5	2×48+4	ЛЭШО 6×0,06	13,5	ПЭЛ 0,64
L_6	900	ПЭЛШО 0,1	300	ПЭЛШО 0,1
L_7	2×183+4	ПЭЛШО 0,14	70×2	ЛЭШО 7×0,07
L_8	2×166+4	ПЭЛШО 0,14	1000	ПЭЛШО 0,1
L_9	14,5	ПЭЛ 0,51	240×2	ПЭЛШО 0,15
L_{10}	8	ПЭЛШО 0,14	7	ПЭЛ 0,64
L_{11}	67+4	ПЭЛШО 0,14	11,5	ПЭЛ 0,64
L_{12}	20	ПЭЛШО 0,14	75	ПЭЛШО 0,15
L_{13}	172+4	ПЭЛШО 0,14	132	ПЭЛШО 0,15
L_{14}	35	ПЭЛШО 0,14	285+3	ЛЭШО 7×0,07
L_{15}	—	—	285+3	ЛЭШО 7×0,07
L_{16}	2,5	ПЭЛШО 0,14	269+3	ЛЭШО 7×0,07
L_{17}	3 81+4	ЛЭШО 7×0,07	285+3	ЛЭШО 7×0,07
L_{18}	3×81+4	ЛЭШО 7×0,07	—	—
L_{19}	3×79+4	ЛЭШО 7×0,07	—	—
L_{20}	103+4	ЛЭШО 19×0,07	—	—



L1-54 вит х 2 литцендрат 5х0,08
L2-4 3/4 вит ПЭЛ-1 0,77
(с шагом по резьбе)
L3-16 5/8 вит. ПЭЛ-1 0,1
(виток к витку)
L4-9 1/4 вит ПЭЛ-1 0,41
(виток к витку)
L5- 200 витков ПЭШО 0,1
L6- 30+34+34 витка литцендрат 10х0,07
L7- 450 витков ПЭШО 0,1
L8- 100+100+100+56 вит литцендрат 10х0,07
Секции V и IX перемещаются для
подбора индуктивности
Намотка катушек L1, L5, L6, L7, L8,
L14, L15, L16, L17, L18, L19 типа „Универсаль"
L16, L17, L18, L19 по 4 секции 66 витков
в секции литцендрат 10х0,07
L14- 70 вит ПЭШО 0,12 отвод от 6 витка (СВ)
L10- 6 1/4 вит ПЭЛ-1 0,41 отвод от 1 1/2 витка (КВ2)
L12- 14 1/4 вит. ПЭЛ-1 0,51 отвод от 3 1/2 витка (КВ1)
L15- 131 вит ПЭШО 0,15 отвод от 12 витка (ДВ)
2,4 для всех секций

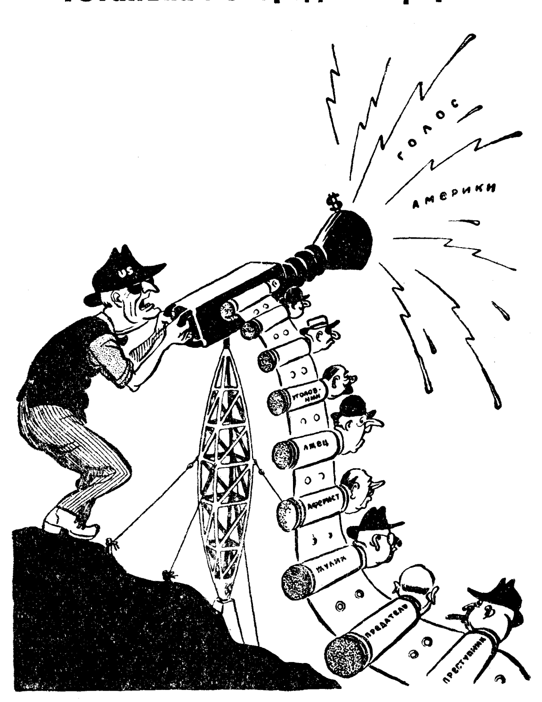
Радио поджигателей войны

Из американского радио и его филиалов давно изгнаны все, кто выступал хотя бы робко против политики войны, авантюр, против лжи и клеветы. Их место в Нью-Йорке, Лондоне и других европейских филиалах «Голоса Америки» заняли послушные слуги доллара. Еще два года назад по американскому радио выступал прогрессивный комментатор Иоганнес Стил. Он не хотел отдать свое перо врагам человечества и его уволили. Последние слова Стила, переданные по радио, были: «Я борюсь против фашизма, от которого с каждым днем все труднее дышать в Штатах. Но есть в Америке люди, которым не нравится моя деятельность. Эти люди сегодня правят Америкой. Они пытаются заткнуть мне рот... но правду нельзя задушить».

Место Иоганнеса Стила заняли господа, беспрекословно выполняющие приказы заправил Уолл-стрита. По Нью-Йоркскому радио и в его филиалах выступают всякие темные личности — предатели, бежавшие от справедливого гнева своих народов из стран народной демократии, жулики всех оттенков и мастей и шпионы. Пальму первенства держит радиовраль Уинчелл. Там можно найти господ из свиты премьер-министров несуществующих эмигрантских «правительств», беглых королей и им подобных господ, выброшенных на задворки истории. «Голос Америки» часто передает по своим европейским радиостанциям статьи некоего Фрица Гайне.

Осенью 1943 года в северо-африканских и Суэцком лагерях, созданных англичанами для немецких военнопленных, появился некий Фриц Гайне, господин в английской военной форме, но говорящий на ломаном английском языке. Сей агент английской разведки прибыл с определенной целью: выявить коммунистов, находящихся среди немецких пленных. Впоследствии эти немецкие коммунисты были расстреляны в песках пустыни. Ныне Фриц Гайне — руководитель так называемого «Восточного секретариата» шумахеровской партии, т. е. шпионского центра, руководящего подрывной работой против Германской демократической республики. Он же является одновременно пропагандистом американского радио.

Тотальная очередь в эфир...



Радиобрехомет

Рис. М. Абрамова

Подстать Фрицу Гайне и Якоб Кайзер — старый агент Ватикана и американских монополий. В своем последнем выступлении по американизированному западно-европейскому радио Кайзер произнес наглую реваншистскую речь, требуя ревизии восточно-германских границ. Этот очередной выпад против дела мира, против польского народа Кайзер, как и ранее, осуществил по прямому заданию своих американских хозяев.

Заправилы Уолл-стрита и Сити держат огромную свору радиоотравителей для разжигания военной истерии. И ныне, когда все прогрессивное человечество борется за мир, разноголосый хор дельцов буржуазного радио, сделавших ложь своей профессией, становится все визгливее. Они выступают глашатаями атомной войны.

Издательство ДОСАРМ Корректор **Е. Матюнина** Выпускающий **М. Карякина**

Адрес редакции: Москва, Ново-Рязанская ул., д. 26. Тел. Е 1-68-35, Е 1-15-13.

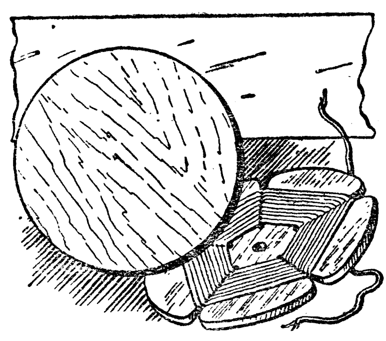
Г-30901. Сдано в производство 28/IV 1950 г. Подписано к печати 30/V 1950 г.
Объем 4 печ. л. Бумага 84×110¹/₁₆ = 2 бумажных — 6,56 печатных. 117 500 зн. в 1 печ. л. Зак. 1405.
Цена 4 руб. Тираж 52 000 экз.

13-я типография Главполиграфиздата при Совете Министров СССР. Москва, Гарднеровский пер., 1а.



В часы досуга

Радиолюбитель собирал приемник с корзиночными катушками. Он достал готовые фанерные кружочки подходящего размера, в центре которых были просверлены отверстия. Каркас катушки должен иметь пять прорезей. Ни циркуля, ни транспортира под руками не оказалось. Как разделить каркас на пять равных частей?



Немного подумав, радиолюбитель взял полоску бумаги, ширина которой примерно равна радиусу кружка (см. рисунок) и сложил ее так, что получился совершенно правильный пятиугольник. Лишние концы бумажкой полоски он при этом обрезал.

Пятиугольник точно вписался в окружность, осталось только отметить на фанерном кружке вершины пятиугольника.

Как была разделена окружность на пять равных частей при помощи полоски бумаги?

А. Рыбаков

Седой Урал, казалось, только что был под крылом, а в окне самолета уже сверкнуло море и показались очертания большого города. Семенов прибыл в Ленинград. День был праздничный. Ярко светило летнее солнце. Нева была запружена лодками и яхтами, разукрашенными разноцветными флагами. Семенов присутствовал на состязаниях по плаванию. Шестнадцатилетний москвич-комсомолец Ильин занял первое место в юношеском разряде. От него чуть-чуть отстал горьковский пионер Федосеев, установивший новый рекорд для школьников.

В 10 часов вечера загремел салют,— Родина отмечала День Военно-Морского флота. Весь небосвод с запада на восток пересекли лучи прожекторов. В темно-синем небе рассыпались разноцветные огни ракет.

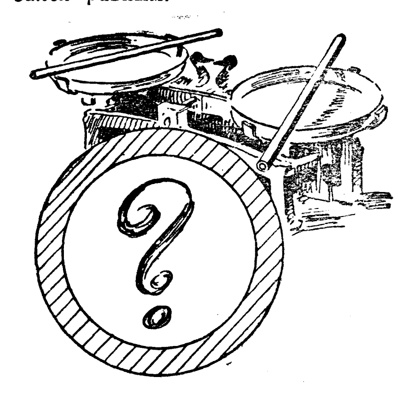
Назовите все перечисленные в этом отрывке марки радиоприемников, напишите, к какому классу они принадлежат?

Э. Вальдман

* * *

Иванов пришел в магазин, чтобы купить латунные трубки для сооружения коротковолновой направленной антенны. Необходимого размера трубок не оказалось, и он решил заменить трубки сплошным латунным прутком такого же веса, чтобы не утяжелять антенну.

Вынув из кармана образец трубки, он приложил к торцу ее линейку и назвал продавцу диаметр прутка, вес которого, по его предположению, должен быть равен весу трубки. Чтобы проверить это, он положил на чашки весов одинаковой длины трубку и пруток. Вес их действительно оказался равным.



Как Иванов по трубке определил диаметр прутка, равного ей по весу? Укажите на рисунке этот размер.

А. Рыбаков

* * *

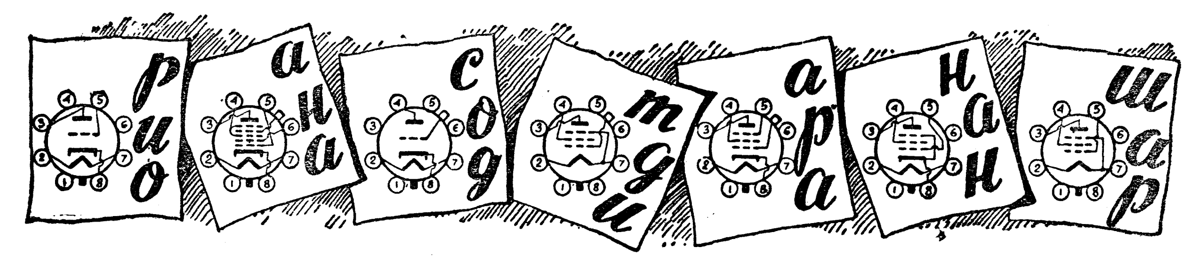
В радиомагазине, в отделе деталей, имелись в продаже лампы следующих марок: 6А8, 2П1М (СБ-244), 2Ж2М, 4Ф5С (СО-122), 2К1М (СО-241), 2П2М (СБ-258), 2Ф2М, 6Х6 (6Н6), 2П4М, 2П9М, 2А1М (СБ-242), 2К2М, 2С3М (УБ-240), 5Ц4С и 2Н1М (СО-243).

Радист Николаевский приобрел пять батарейных ламп.

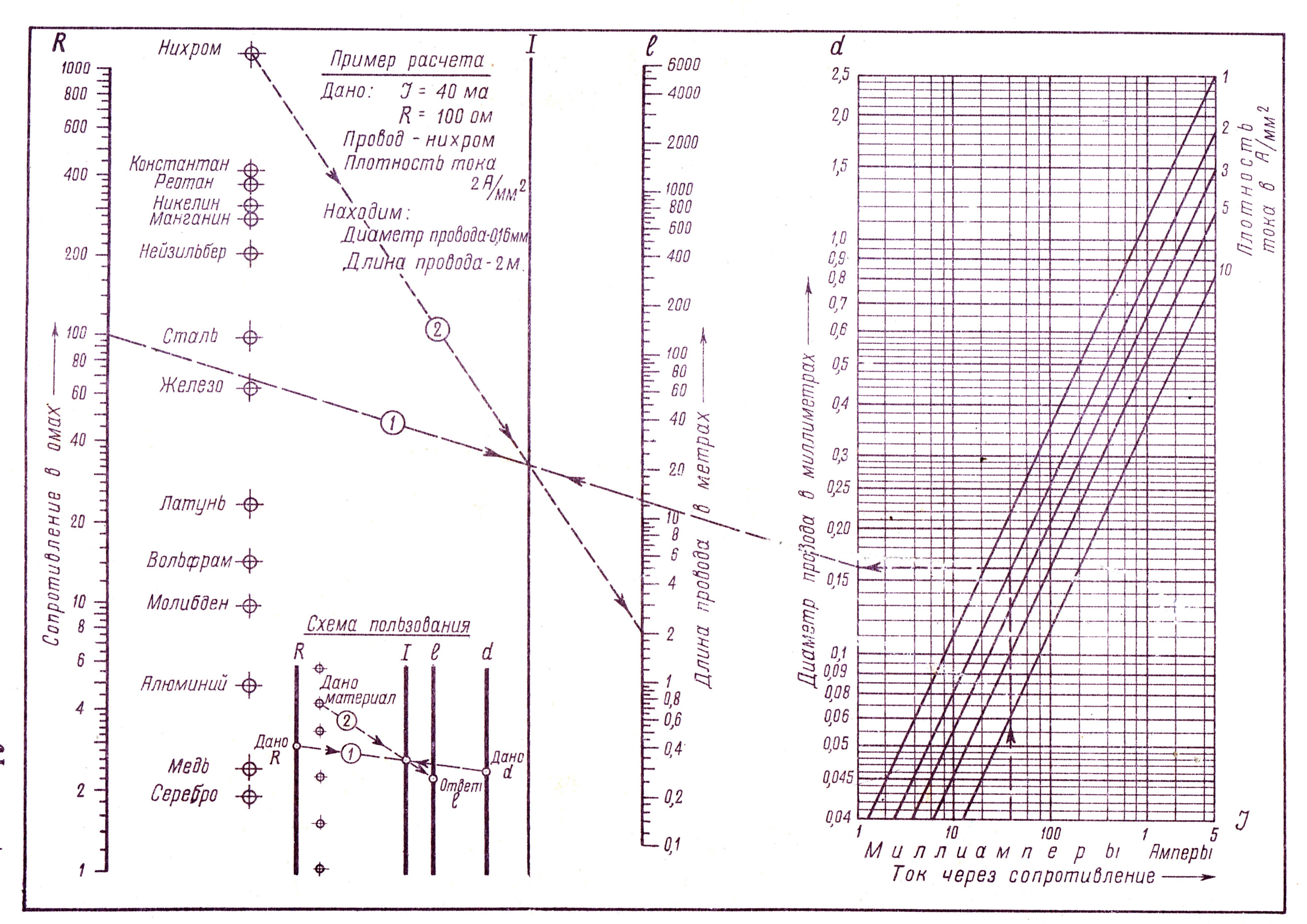
Тип одной из них — двойной триод; напряжение накала другой — 1,8 *в*; ток анода третьей лампы составляет 35 *ма*; четвертая лампа имеет крутизну в 0,95 *ма/в;* наконец, внутреннее сопротивление пятой лампы — 1 500 тыс. *ом*.

Какие радиолампы приобрел т. Николаевский?

Э. Вальдман



Расположите листочки с цоколевками ламп и буквами в следующем порядке: лампы 6Ф6, 6А8, СБ-244, 6К7, 6Ф5, 2К2М, 6С5. В трех строчках прочтите получившуюся фразу.


R
Сопротивление в омах
1000
800
600
400
200
100
80
60
40
20
10
8
6
4
2
1
Нихром
Константан
Реотан
Никелин
Манганин
Нейзильбер
Сталь
Железо
Латунь
Вольфрам
Молибден
Алюминий
Медь
Серебро
Пример расчета
Дано: J = 40 ма
R = 100 ом
Провод - нихром
Плотность тока 2 А/мм²
Находим:
Диаметр провода-0,16мм
Длина провода - 2 м.
I
ℓ
Длина провода в метрах
6000
4000
2000
1000
800
600
400
200
100
80
60
40
20
10
8
6
4
2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0,1
Схема пользования
R
I
ℓ
d
Дано материал
Дано R
Ответ ℓ
Дано d
d
Диаметр провода в миллиметрах
2,5
2,0
1,5
1,0
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,25
0,20
0,15
0,1
0,09
0,08
0,06
0,05
0,045
0,04
Плотность тока в А/мм²
1
2
3
5
10
J
1
10
100
1
5
Миллиамперы Амперы
Ток через сопротивление

Цена 4 руб.